

Zoologischer Anzeiger

Begründet von VICTOR CARUS

Fortgeführt von EUGEN KORSCHOLT

Herausgegeben

von Prof. BERTHOLD KLATT in Halle a. S.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Verlag der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H. in Leipzig

105. Band

15. Februar 1934

Nr. 11/12

Inhalt:

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Viets, Sechste Mitteilung über Wassermilben aus unterirdischen Gewässern. (Mit 9 Abb.) S. 273.

Rothe, Die Größe des Herzens und einiger anderer Organe (Leber, Milz, Nieren) bei der grauen und weißen Hausmaus. S. 281.

Böhm und Gebauer, Zum System der Familie der Metastrongylidae Leiper 1908. S. 287.

Černosvitov, Zur Kenntnis der Enchytraeiden. II. (Mit 11 Abb.) S. 295.

Zhinkin, Über die Bedeutung der Mesodermanlagen bei der Regeneration von Rhynchelmis limosella. (Mit 4 Abb.) S. 305.

Thor, Über das „Rhagidia-Organ“ bei den Arten der Acarinenfamilie Rhagidiidae. (Mit 5 Abb.) S. 313.

Woitkewitsch, Zur Frage der Bedeutung des Federbalges für die sich entwickelnde Feder. (Mit 1 Abb.) S. 319.

Lehmensick, Über Panzerverletzungen bei Schildkröten. (Mit 3 Abb.) S. 325.

Allgén, Bipolarität in der Verbreitung freilebender mariner Nematoden. S. 331.

Mitteilungen aus Museen usw.

Osterkursus an der Biologischen Anstalt auf Helgoland. S. 334. — Ferienkursus. S. 335. — Nederlandsche Dierkundige Vereenig. S. 335.

Personal-Nachrichten. S. 336.

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Sechste Mitteilung über Wassermilben aus unterirdischen Gewässern.

Von Dr. KARL VIETS, Bremen.

(Mit 9 Abbildungen.)

Eingeg. 13. Dezember 1933.

1. *Acherontacarus fonticolus* n. sp. (Abb. 1—4).

Größe und Gestalt: Die zunächst allein vorliegende Nymphe ist 740μ lang und über die 3. Epimeren 600μ breit. In der allgemeinen Gestalt weicht das Tier nicht wesentlich von der Nymphe des *Acherontacarus halacaroides* VIETS, 1932 ab; die vordere Epimeralgruppe ist jedoch bei der neuen Art dorsal mehr sichtbar, und auch die hinteren Epimerengruppen greifen mehr am Körperrande herauf als bei der Vergleichsart.

Haut und Platten: Die Haut ist sehr fein liniert. Die Platten, sowohl die dorsalen als auch die ventralen, sind in gleicher Zahl, Anordnung und Struktur bei beiden Arten vorhanden. Die häutigen Zwischenzonen scheinen jedoch bei der neuen Art breiter

als bei der alten zu sein; es sei denn, daß dieser Unterschied nur in der verschiedenartigen Reife der Tiere begründet wäre oder darin, daß die neue Form, um über die Platten usw. Klarheit zu bekommen, durch die Präparation (Erhitzen in Milchsäure) etwas verändert worden wäre.

Die vordere Rückenplatte ist bei *Acherontacarus fonticolus* am Vorderrande seitlich der Mitte konkav geschweift und auch am Hinterrande eingebuchtet (bei *Ach. halacaroides* hierin geradlinig). Die kleinen Seitenplatten haben z. T. schon strukturell die Andeutung der späteren (Imago) Trennung in zwei Teile.

Ventral sind an Chitinplatten (außer den Epimeralplatten und der des Exkretionsporus) folgende vorhanden: 1 unpaare, median

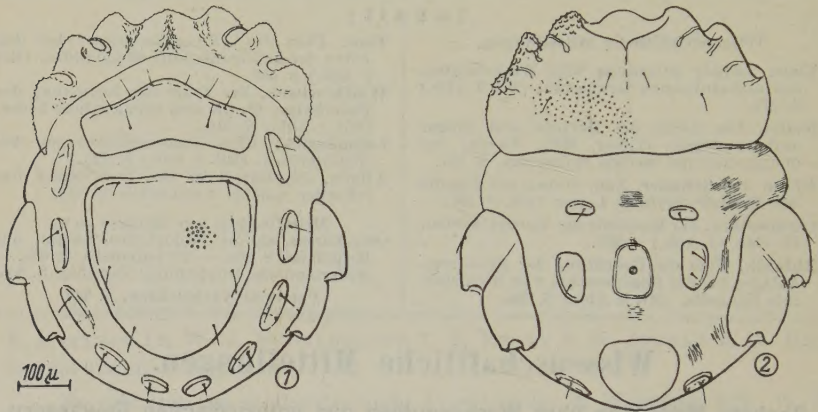


Abb. 1. *Acherontacarus fonticolus* n. sp. Dorsalseite der Nymphe.
Abb. 2. *Acherontacarus fonticolus* n. sp. Ventralseite der Nymphe.

hinter der Platte des Exkretionsporus vor dem hinteren Körperende und je 3 Haarplatten jederseits der Mittellinie, nämlich je 1 vordere, elliptische (diese bei *Ach. halacaroides* dreieckig), schräg vor der Exkretionsplatte, ferner je 1 gerundet schief viereckige neben der Platte des Exkretionsporus (bei *Ach. halacaroides* schmalelliptisch) und je 1 am Hinterrande neben der unpaaren Platte. Die mittleren dieser Platten tragen je 2 Haare, die übrigen, auf denen Drüsenporen nicht erkannt wurden, je 1.

Die Augen fehlen völlig.

Das Maxillarorgan ist $203\ \mu$ lang, $145\ \mu$ breit und dorsoventral $125\ \mu$ hoch. Das Rostrum ist $130\ \mu$ lang und basal $100\ \mu$ breit. Infolge grober, zackig gerandeter Felderung erscheint die ventrale, seitliche und z. T. auch die dorsale Oberfläche schuppig. Die dorsale Mitte, die von vorn bis hinten offene Mandibelrinne,

wird, wie bei *Hydrovolzia*, durch die Mandibeln eingenommen, die sich oberseits (dorsal) durch grob poröse Struktur vom übrigen Organ abheben.

Die Palpen weichen wesentlich von denen der Vergleichsart ab. Sie sind stark verkürzt und kräftig chitinisiert und erscheinen

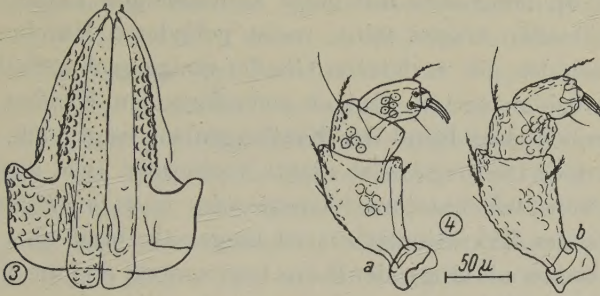


Abb. 3. *Acherontacarus fonticolus* n. sp. Maxillarorgan der Nymphe von oben.
Abb. 4. *Acherontacarus fonticolus* n. sp. a) Linke, b) rechte Palpe der Nymphe.

durch grobe, in den Rändern erhaben zackige Felderung schuppig. Die Maße sind:

	P. I	II	III	IV	V
Dorsale Länge:	17	112	50	50	12 μ ohne, 33 μ mit Endkrallen
Dorsoventrale Höhe:	41	dist. 66 prox. 25	54	31	18 μ

Die Glieder III, IV und V sind in das jeweils vorhergehende etwas eingesenkt. Das P. I ist kugelig. Das P. II, proximal stark verjüngt, ist distal streckseits scharfeckig und am Beugeseitenrande gerade. Es trägt lateral beugeseits fast distal 1 zart gefiedertes Haar, streckseits 2 solche und noch 1 Härchen. Am P. III sitzt streckseits 1 längeres Haar und 1 Fiederhaar. Das P. IV hat als Besatz distal streckseits 1 gefiedertes und beugeseits 1 glattes Haar und dazu medial vor dem Distalrande 2 kurze Dornen. Das fast im P. IV versenkte P. V endet mit 3 kräftigen, schlanken Chitinkrallen und 1 diesen beugeseits anliegenden Borste. Prinzipiell weicht der Borstenbesatz der beiden *Acherontacarus*-Arten nicht voneinander ab.

Die Epimeren liegen wie bei der Vergleichsart in 3 Gruppen. Die vordere Epimeralplatte, aus den 1. und 2. Platten jeder Seite zu einer Gesamtplatte verschmolzen, ist median 215 μ lang und quer 520 μ breit. Der Hinterrand ist leicht wellig. (Bei *Ach. halacaroides* in der Mitte breit nach hinten vorgetrieben und geradlinig.)

Die Beine sind bei beiden Arten 5gliedrig, bzw. es ist das 1. Glied so kurz und dabei kugelig, daß es in der Gelenkgrube nicht erkannt werden konnte und auch bei der Exstirpation der Beine in keinem Falle zum Vorschein kam. Die ersten frei sichtbaren Glieder sind recht lang, distal keulenartig verbreitert und bei den I. und II. B. beugeseits mit einer kammartigen Leiste versehen. Alle Gliedmaßen tragen feine, meist gefiederte Härchen und an den Distalenden der vorletzten Glieder einige grob gefiederte Borsten. Die beiden zarten, einfach sichelförmigen Krallen liegen in Krallengruben. Der Rand der Krallengruben trägt viele Härchen.

Vom Genitalorgan ist nichts vorhanden (wie auch bei der Nymphe von *Acherontacarus halacaroides* und bei *Hydrovolzia*)¹. Die Platte des Exkretionsporus ist länger als breit (bei *Ach. halacaroides* breiter als lang); der Porus liegt zentral (bei der Vergleichsart vor der Mitte).

Fundort: Jugoslawien, Berane, Quellen bei der Kirche; coll. Dr. ST. KARAMAN, Aug. 1933.

2. Die Larve, vermutlich von *Acherontacarus*

(Abb. 5—9).

Die nachstehend beschriebene Larve — aus einem Brunnen beim Dorfe Pridvorica, 20 km oberhalb Kos. Mitrovica am Ibarfluß in Jugoslawien (coll. Dr. KARAMAN) — stelle ich provisorisch zu *Acherontacarus* VIETS, 1932.

Wir kennen die Larve von *Hydrovolzia* durch WALTER² und LUNDBLAD³. Die Nymphen von *Hydrovolzia* und *Acherontacarus* stimmen

¹ Bei dieser Gelegenheit sei berichtet, was ich 1922 (Arch. Naturg., 88. Jg. A, Heft 9, S. 75—76) über die Nymphe von *Hydrovolzia placophora* (MONTI), 1905 bemerkte und worauf bereits LUNDBLAD verwies (Zoology of the Faroes, 1930, Copenhagen, XLVIII, p. 4). Bei der Nymphe liegt vor dem Exkretionsporus ein subkutaner Chitinfleck; das provisorische Genitalorgan selbst fehlt. Neben dem Chitinfleck und schräg vor und hinter ihm, also jederseits der durch die unpaare, größere, hintere Chitinplatte, Exkretionsporus und Chitinfleck bestimmten ventralen Medianlinie, liegen 3 Haarplättchen. Das vordere, größere Paar hat eine Drüsenpore und Haar; das mittlere und hintere Paar hat nur je 1 Haar, keine Pore. Ersteres Drüsen + Haarplättchen wurde von mir wegen der trichterartigen Porenöffnung der Hautdrüse irrtümlich als provisorisches Genitalorgan angesprochen. Bei *Hydrovolzia* Nymphe und Imago sind alle 3 Plattenpaare voneinander getrennt. Bei *Acherontacarus* Nymphe und Imago sind die Drüsenporenplatten je einzeln und frei geblieben, die beiden Haarplatten (Mitte und hinten) zu je einer 2 Haare tragenden Platte verschmolzen. Bei *Acherontacarus halacaroides* ist das Haar auf der neben dem Genitalorgan gelegenen, der vorderen (Drüsenporen-)Platte vorhanden. (In der Abb. 4 in Zool. Anz. Bd. 100, S. 293—296, 1932, noch einzuzeichnen.) Eine Drüsenpore auf dieser Platte wurde jedoch weder bei der Nymphe noch bei der Imago von *Ach. halacaroides* erkannt.

² Revue Suisse de Zoologie, Vol. 29, No. 7, p. 230—231, fig. 4—5. 1922.

³ Zoology of the Faroes, XLVIII, p. 4—5, fig. 2. Copenhagen 1930.

in den Körperplatten prinzipiell weitgehend überein; bei *Acherontacarus* sind allerdings die 1. und 2. Epimeren zu einer umfangreichen Epimeralplatte verschmolzen und nicht wie bei *Hydrovolzia* in 2 Gruppen zu je 2 Platten getrennt. Die neue, zu *Acherontacarus* gestellte Larve hat gleichfalls die 1. und 2. Epimeren zu einer umfangreichen vorderen Epimeralplatte vereinigt; sie liegen nicht getrennt wie bei der Larve von *Hydrovolzia*. Die Dorsalhaare sind bei beiden Larven (vgl. LUNDBLAD, l. c., Fig. 2, 1) in gleicher Zahl, wenn auch in etwas veränderter Anordnung vorhanden. Bei der neuen Larve fehlen jedoch die merkwürdigen verdickten Haargebilde der *Hydrovolzia*-Larve hinter den Augenkapseln; prinzipiell sind jedoch auch diese Haare und die bei *Hydrovolzia* vor ihnen in der Haut stehenden schlanken Haare zu erkennen in 2 langen, feinen Haaren, die bei der neuen Larve auf dem Hinterende der Augenkapseln sitzen. So stimmen bei beiden Larven auch die »elf Paare« (WALTER) von Haaren auf dem Rücken in der Zahl überein; abweichend, außer den vordem besonders genannten merkwürdigen Haargebilden, sitzt bei der neuen Larve eines der 11 Haarpaare noch auf dem Lateralrande der großen Rückenplatte und nicht in der weichen Körperhaut wie bei *Hydrovolzia*. In der Gestalt der Palpe, nicht in der Gliederzahl 4 unterscheiden sich beide Larvenformen. Die Beine sind bei der neuen Larve Schwimmbeine. Es fehlen hier bzw. sind rückgebildet die feinen gefiederten Borsten (WALTER, l. c., p. 233, Fig. 2, 4) und das als Empodium aufzufassende feine, gefiederte, gebogene Haar, das bei *Hydrovolzia* besonders am Endgliede der III. Beine unter der Kralleneinlenkung sitzt. Die 3 Krallen haben beide Larven. Unterschiedlich liegen sie bei der neuen Larve in Krallengruben. Das Maxillarorgan scheint nach den von WALTER und LUNDBLAD gebrachten Abbildungen der *Hydrovolzia*-Larve nur in der äußeren Form, nicht im Bau verschieden; die Lage und Gestalt der Mandibeln dürfte prinzipiell übereinstimmen.

Die Zugehörigkeit der neuen Larve zu *Acherontacarus* scheint mir nach alledem kaum zweifelhaft. Allerdings, was ja aber auch nur ein Wahrscheinlichkeitsbeweis wäre, wurden nur Nymphen und Imagines von *Acherontacarus* in dem Brunnen bei Skoplje bzw. der auch subterrane Organismen enthaltenden Quelle bei Berane, die neue Larve hier noch gar nicht gefunden. Aufzuchtmöglichkeit, der sichere Beweis für die Genuszugehörigkeit der neuen Larve und gleichzeitig deren spezifische Stellung klärend, besteht wohl kaum.

Nach den Beinmerkmalen und dem Verhalten der *Hydrovolzia*-Larve außerhalb des Wassers zu urteilen (WALTER, l. c.), dürften die Larven dieser Gattung das Wasser verlassen; die *Acherontacarus*-Larve scheint sich ohne Parasitismus und Transport bei Luftinsekten (was bei subterranean lebenden Milben ja auch wenig wahrscheinlich ist) weiterzuentwickeln. Die ungemein große und durch hyaline Verbreiterung der Ränder des Maxillarorgans

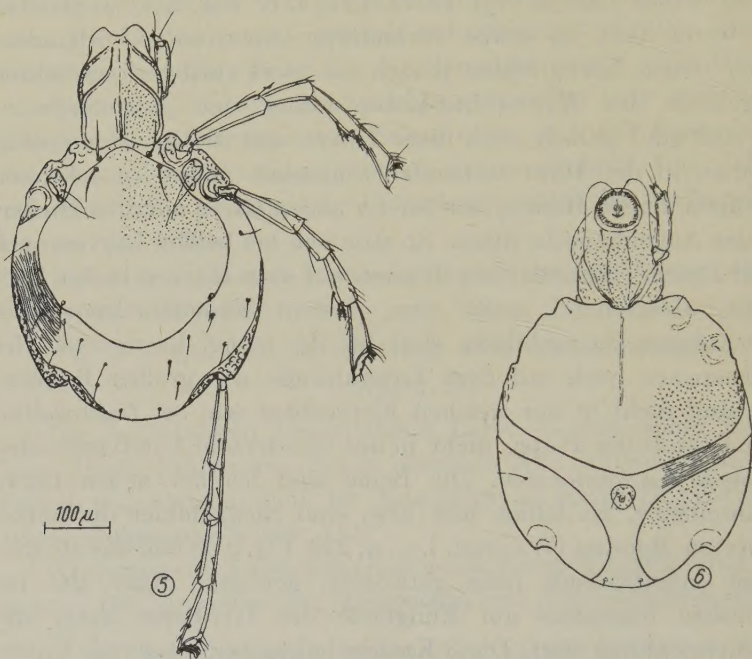


Abb. 5. Larve von *Acherontacarus* sp. Dorsalansicht.
Abb. 6. Larve von *Acherontacarus* sp. Ventralansicht.

noch mehr erweiterte Mundpartie deuten jedoch auch bei ihr auf ein Festsaugen an anderen Organismen.

Größe und Gestalt: Die *Acherontacarus*-Larve ist, das Capitulum einbegriffen, $600\ \mu$ lang, der Körper ohne dieses $430\ \mu$; die Breite beträgt $370\ \mu$.

Haut und Platten: Die Körperhaut ist fein liniert. Die Dorsalplatte, grob punktiert porös, ist $305\ \mu$ lang und $288\ \mu$ breit; sie reicht über die Rückenmitte nach hinten hinaus. Die Platte ist rundlich, nach vorn jedoch etwas verjüngt und in den vorderen Seitenrändern leicht wellig. In den hinteren Seitenrändern liegt an der Insertionsstelle der Härchen ein leichter Knick. Die Platte trägt vorn 2 kräftige Borsten und hinten seitlich die eben-

genannten Haare. In der linierten Haut seitlich hinter der Rückenplatte sitzen 8 Paar Härchen. Vor der Platte sind in der Haut 2 kräftige Borsten befestigt, Die vorderen und hinteren Epimeralplatten greifen dorsalwärts als \pm schmale Ränder herauf; die Einlenkungsgruben der I. und II. Beine liegen dorsal am Körperande; die der III. B. liegen seitlich und stehen eckig am Rande vor, so daß auch sie dorsal erkennbar sind.

Die Augen liegen in porösen Kapseln zwischen den I. und II. B.-Löchern. Es sind 2 Augenlinsen vorhanden; Pigment scheint zu fehlen. Auf dem hinteren Ende jeder Augenkapsel sitzen 2 lange, feine Haare.

Das Capitulum erscheint dorsal $181\ \mu$ lang und $132\ \mu$ breit. Das Maxillarorgan bildet nach Exstirpation der Mandibeln eine $190\ \mu$ lange, $132\ \mu$ breite, ventral flache und hier grob poröse, im Gesamtseitenumriß elliptische Platte, deren vordere Ränder, ebenfalls grob porös, aufwärts und nach oben hinten herum und zurückgebogen sind, so daß median nur ein schmaler Spalt freibleibt. Vor der aufwärts herumgebogenen und damit dorsalen Partie, wodurch das von den Mandibeln befreite Organ die Gestalt eines Pantoffels zeigt, ist der Vorderrand in 2 flache, hyaline, fein netzartig gefelderte, gerundete Lappen verlängert. Dadurch wird der Mundpartie über die Mundscheibe hinaus eine vergrößerte Auflage- und Ansaugemöglichkeit geboten. Den hinteren, von oben offenen Teil des Maxillarorgans nehmen die gewaltigen Grundglieder der Mandibeln ein; sie decken das Capitulum von oben. Die Mandibeln sind im Grundteil so massig, daß dieser bei Ventralansicht des Tieres seitlich am Capitulum noch überragend sichtbar ist. Die ventralwärts gerichtete Mundscheibe ist fast kreisrund und hat $58\ \mu$ Durchmesser. Dicht hinter der Mundscheibe sitzen (ventral) 2 Borsten. In der durch die hyalinen Vorderlappen des Maxillarorgan-Vorderrandes gebildeten Bucht finden sich, diese Bucht ausfüllend, 2 zarte, flache, birnförmige Anhänge. Das sind anscheinend die verbreiterten vorderen der Maxillarbörsten (Abb. 7), die infolge ihrer Form die Ansaugfläche der Mundpartie weiterhin zu vergrößern geeignet erscheinen.

Die Mandibel ist $162\ \mu$ lang und im proximalen Abschnitt des Grundgliedes $62\ \mu$ breit. Dieser Abschnitt des Grundteils verschmälert sich nach vorn hin in einen $21\ \mu$ breiten, distalen Stielabschnitt, der abwärts gekrümmt ist und vorn eine undeutlich abgesetzte Klaue mit breitem, gezähntem Vorderrande besitzt. Der breite Proximalteil der Mandibel bildet das dorsale Dach der

proximalen Hälfte des Capitulum; der medial ansetzende, verschmälerte Stielteil der Mandibel geht nach vorn unten und verläuft unter der oben beschriebenen vorderen Heraufführung der

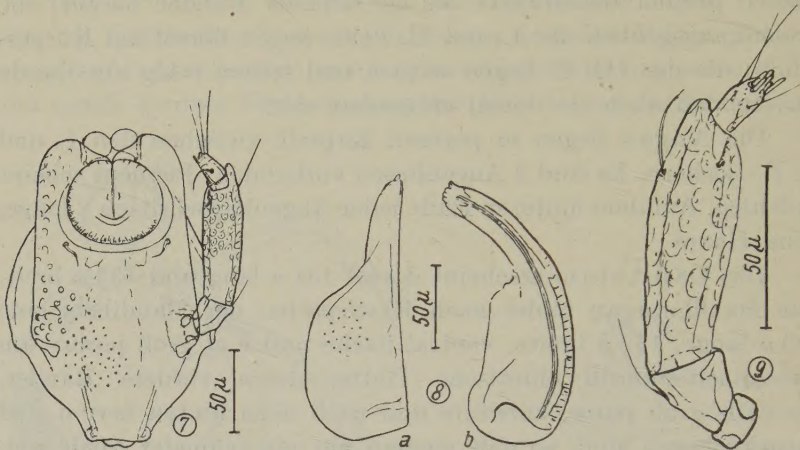


Abb. 7. Larve von *Acherontacarus* sp. Maxillarorgan von unten mit linker Palpe.

Abb. 8. Larve von *Acherontacarus* sp. Mandibeln, a) bei Ansicht von oben; b) Ansicht von der Seite.

Abb. 9. Larve von *Acherontacarus* sp. Rechte Palpe, Außenseite.

Maxillargrundplatte in Richtung auf die Mitte der Mundscheibe, aus deren medianem Spalt die Mandibelklauen hervortreten.

Die Palpen sind 4gliedrig; sie sitzen seitlich am Capitulum und erreichen an Länge nicht dessen Vorderende. Die Maße der Palpenglieder sind:

	P. I	II	III	IV
Dorsale Länge:	8	29	83	25 μ
Dorsoventrale Höhe:	17	24	25	12 μ

Das P. II ist grob gefeldert und erscheint dadurch etwas schuppig. Am P. II sitzt dorsal 1 Haar; am P. III je 1 dorsal und medial. Die distale Streckseitenecke des P. III tritt nasenartig vor. Das mit 2 Haaren besetzte P. IV trägt 4 oder 5 dornartige Endnägeln und einen weiteren etwas abstehenden Dorn.

Die Epimeren bilden 3 Gruppen. Die 1. und 2. sind zu einer mehr als die vordere halbe Bauchseite bedeckenden, median 266 μ langen, quer 353 μ breiten Platte verschmolzen; sie weist median eine subepimerale, die Verschmelzung aus 2 Plattengruppen andeutende Längsverdickung auf. Die Beinlöcher sind ventral nur an den durchscheinenden Randverstärkungen erkennbar; sie liegen für die I. und II. B. dorsal, für die III. B. am Seitenrande. Die ventrale Ansatzstelle des Camerostoms ist kragenartig, verstärkt

und etwas konkav. Die Epimeren der hinteren Beine liegen einzeln am hinteren lateralen Bauchrande; sie sind durch etwa $25\ \mu$ breite linierte Hautstreifen voneinander und von der vorderen Epimeralplatte getrennt. Alle Epimeralplatten greifen am Körperseitenrande herum und bis auf die Randzone der Dorsalseite des Körpers herauf.

Die Beine sind 5gliedrig; sie messen I. 373, II. 390, III. 425 μ . Der Besatz der Beine besteht aus kurzen Haaren mit äußerst feiner, sägeartiger Zähnung und aus vereinzelt grob gefiederten Borsten an den distalen Beugeseitenenden der I. und II. B. 4. Alle Beine haben deutliche Krallengruben; diese tragen an den I. und II. B. am proximalen Ende 1 kurzen Dorn, am übrigen Rande mehrere feine, z. T. distal verbreiterte Härchen. Der Krallengrubenecke der III. B. fehlt der Dorn. Die 3 Krallen sind hyalin und sichelförmig; 2 von ihnen sind 2spitzig und äußerst fein gekämmt.

Die Platte des Exkretionsporus, mit 2 Härchen besetzt, liegt im epimerenfreien Raume dicht hinter der vorderen Epimeralplatte; sie ist etwa $30\ \mu$ groß und gerundet herzförmig. Das provisorische Genitalorgan fehlt.

Die Größe des Herzens und einiger anderer Organe (Leber, Milz Nieren) bei der grauen und weißen Hausmaus.

VON HANS ROTHE.

(Aus der Anatomischen Anstalt der Universität Halle a. d. S.

Vorstand: Prof. Dr. Dr. H. STIEVE.)

Eingeg. 22. Dez. 1933.

Über die Größe des Herzens der Hausmaus sind noch keine Untersuchungen ausgeführt. Nur SCHAUDER gibt einige Zahlen an; sie kommen aber praktisch kaum in Betracht, da keine Angabe gemacht wird, welche Mäuserassen untersucht wurden. Außerdem hat SCHAUDER (1923) nur Herzmaße mitgeteilt; das Herz der weißen Maus soll 0.8 cm lang sein und an der Basis einen Umfang von 2 cm besitzen. Aus den Untersuchungen von GROBER (1907) wissen wir, daß beim wildlebenden Kaninchen das Herz relativ größer ist als beim Stallkaninchen. Beim Stallkaninchen beträgt das Herzgewicht 2.4% des Körpergewichtes, beim wilden Kaninchen 2.76% . Schon früher hatte ROBINSON (1899) angegeben, daß bei wildlebenden Tieren der Herzmuskel relativ größer und kräftiger sei als bei den muskelschwachen, mehr oder weniger verfetteten, ge-

zähmten Haustieren. Nach BERGMANN (1884) haben fette Tiere (Schweine und Rinder), besonders solche, die zum Zwecke der Mast in engen Ställen gehalten werden, ein relativ kleines Herz, im Gegensatz zu freilebenden Arten, von denen BERGMANN Hunde, Hasen, Pferde und Rehe aufzählt. PARROT (1894) beobachtete, daß ruhig lebende Vögel ein kleineres Herz haben als solche, die viel und rasch fliegen. Wie ASCHOFF angibt, handelt es sich dabei um eine Arbeitshypertrophie des Herzens, die jedoch im vollständigen Zusammenhang mit dem zunehmenden Muskelgewicht des Körpers bleibt. STIEVE (1933) zeigte dann, daß verschiedene Vogelarten, besonders solche, die im hohen Norden leben, auffallend große Herzen haben und in dieser Beziehung alle Säugerarten übertreffen.

Ich selbst habe die beiden Rassen der Hausmaus, die graue und die weiße, untersucht. Für meine Untersuchungen verwendete ich durchweg ausgewachsene Tiere. Die weißen Mäuse wurden in kleinen Käfigen gehalten, die grauen Mäuse wurden in den Räumen der Anatomischen Anstalt gefangen. Es handelt sich bei ihnen also um frei lebende Tiere, deren Bewegungsfreiheit in keiner Weise eingeschränkt worden war.

Vor der Untersuchung erhielten die Tiere 24 St. lang nichts zu fressen, sie wurden dann mit Chloroformdämpfen getötet. Unmittelbar nach dem Tode wurde das Körpergewicht festgestellt, noch bevor die Totenstarre eintrat. Dann wurden Brust- und Bauchhöhle eröffnet und die zu untersuchenden Teile nacheinander einzeln herauspräpariert, gewogen, bevor sie irgendwie eingetrocknet waren. Von den Herzen wurden die großen Gefäße und das äußere Blatt des Herzbeutels entfernt, das Herz wurde aufgeschnitten, in Wasser abgespült, alle Blutgerinnsel entfernt. Dann wurde das Herz mit Filtrierpapier rasch abgetupft und sofort gewogen.

Die Nieren wurden von der Kapsel und vom Fett befreit, die Gefäße und Harnleiter am Hilus ganz kurz abgeschnitten.

Auch von der Leber wurden die großen Gefäße entfernt, doch wurde sie zusammen mit der gefüllten Gallenblase gewogen. Das Gewicht der Gallenblase beträgt etwa 55—65 mg. In einigen wenigen der Lebern fand ich größere Cysten (Trematoden?), sie wurden vor der Wägung entfernt.

An der Milz wurden die Gefäße möglichst kurz abgeschnitten.

Schließlich wurden alle Eingeweide der Brust- und Bauchhöhle einschließlich der großen Gefäße und der Halsorgane herausgenommen, die Höhlen wurden von Blut und Blutgerinnsel gereinigt und dann der ausgekommene Körper nochmals gewogen.

Im ganzen untersuchte ich in der angegebenen Weise 48 ♂, 35 nichtträchtige ♀ und 18 trächtige ♀ graue Hausmäuse, des weiteren 48 ♂ und 47 ♀ nichtträchtige und 10 ♀ trächtige weiße Hausmäuse. Die trächtigen Tiere wurden ungefähr am 20. Tage der Tragzeit getötet und untersucht.

Das Ergebnis der Wägungen ist aus der beifolgenden Zusammenstellung zu erkennen. Sie zeigt alle Durchschnittswerte; auf die Wiedergabe der Einzelzahlen kann ich verzichten.

Im ganzen läßt sich folgendes feststellen.

Das Durchschnittsgewicht der grauen ♂ Mäuse beträgt 21.435 (14.677)¹ g, das kleinste ♂ wog 16.707 (11.874) g, das größte ♂ 25.952 (16.608) g.

Das kleinste graue, nichtträchtige ♀ wog 17.460 (12.338) g, das größte 28.572 (18.876) g, im Durchschnitt betrug das Gewicht der nichtträchtigen ♀ 24.317 (16.722) g, es war also etwas höher als das der ♂.

Das leichteste trächtige graue ♀ der Hausmaus wog 18.182 (10.010) g, das schwerste 33.805 (19.160) g, im Durchschnitt wogen die trächtigen ♀ Hausmäuse 26.023 (15.463) g.

Bei den weißen Hausmäusen fand ich etwas höhere Zahlen, das Durchschnittsgewicht der ♂ betrug hier 24.354 (16.666) g, das kleinste wog 20.735 (13.082) g, das größte 29.117 (19.340) g.

Das Durchschnittsgewicht der weißen nichtträchtigen ♀ betrug 25.621 (16.966) g, das kleinste wog 21.121 (13.710) g, das schwerste 31.767 (20.800) g.

Das Durchschnittsgewicht der trächtigen weißen Mäuse betrug 30.919 (15.010) g, das kleinste wog 21.580 (9.465) g, das größte 39.061 (18.321) g.

Aus diesen Zahlen ist zunächst zu ersehen, daß die weißen Mäuse im Durchschnitt etwas schwerer sind als die grauen; bei beiden Rassen sind die ♀ schwerer als die ♂. Der Unterschied scheint bei der grauen Maus deutlicher zu sein als bei der weißen. Inwiefern hier Zufälligkeiten eine Rolle spielen, ist schwer festzustellen; es ist ja immer bei frisch gefangenen grauen Mäusen schwer zu sagen, ob sie als ausgewachsene Tiere zu bezeichnen sind oder nicht.

Die einzelnen Organe ergaben folgende Werte. Bei den grauen Mäusen wog das Herz der ♂ Tiere im Durchschnitt 0.146 g, das größte bei einem 23.519 g schweren ♂ wog 0.207 g, also $8.8^0/_{00}$ des Körpergewichtes; das kleinste fand ich bei einem ♂ von 19.272 g Gesamtgewicht; es wog nur 0.096 g, also $4.98^0/_{00}$ des Gesamtkörpergewichtes. Das größte Herz eines ♀ Tieres fand ich bei einer Maus von 27.365 g Gesamtgewicht, es wog 0.171 g, also $6.25^0/_{00}$ des Gesamtkörpers.

¹ Die in Klammern beigefügten Zahlen geben das Gewicht des ausgenommenen Körpers an. Beim Index des Herzgewichtes bedeutet die in Klammern beigefügte Zahl den Index des Herzgewichtes, bezogen auf das ausgenommene Tier.

Das kleinste Herz fand ich bei einem nichtträchtigen ♀ von 17.064 g Gesamtgewicht; es wog 0.106 g, also 6.07^{0}_{00} des Gesamtkörpers. Die Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern sind hier nicht sehr erheblich, beträgt doch bei der ♂ grauen Maus das Durchschnittsgewicht des Herzens 6.81 $(9.95)^{0}_{00}$ des Körpergewichts, beim ♀ Tier 5.97 $(8.67)^{0}_{00}$ des Gesamtkörpers. Die Herzen der ♀ Tiere sind also etwas kleiner als diejenigen der ♂ Tiere, doch liegen die Unterschiede innerhalb des Bereiches des wahrscheinlichen Fehlers.

Auffallend ist das Verhalten bei den trächtigen grauen Mäusen. Das Durchschnittsgewicht der Herzen beträgt 0.130 g, also $5.00(8.41)^{0}_{00}$ des Körpergewichts. Das kleinste Herz fand ich bei einem verhältnismäßig jungen trächtigen ♀ von 18.182 (10.010) g Gesamtgewicht; die Gebärmütter enthielten 4 Keimlinge, das Herz war nur 0.080 g schwer. Das größte Herz fand ich bei einer 33.731 (20.096) g schweren ♀ Maus, die 8 Keimlinge in ihren Gebärmüttern hatte; das Herz wog 0.159 g, also 4.71^{0}_{00} des nichtausgenommenen trächtigen Körpers. Jedenfalls zeigen diese Zahlen einwandfrei, daß das Herz der grauen trächtigen Hausmaus nicht schwerer ist als bei der nichtträchtigen Maus. Bei meinen Untersuchungen erscheint es sogar etwas leichter, doch liegen auch hier die Unterschiede innerhalb der Fehlergrenzen.

Stellen wir nun diesen Zahlen die Werte, die bei der weißen Maus gewonnen wurden, gegenüber, so bekommen wir folgendes. Das Herz der ♂ Tiere wog im Durchschnitt 0.117 g; das größte Herz fand ich bei einem 26.182 (17.427) g schweren Männchen, es wog 0.137 g, also 5.23^{0}_{00} des Körpergewichts. Das kleinste fand ich bei einem 20.735 (13.082) g schweren Männchen, es wog nur 0.095 g, also 4.58^{0}_{00} des Körpergewichts.

Das größte Herz eines nichtträchtigen ♀ Tieres fand ich bei einer Maus von 28.752 (17.062) g Gesamtgewicht, es wog 0.155 g, also 5.39^{0}_{00} des Gesamtkörpers. Das kleinste Herz fand ich bei einem nichtträchtigen Weibchen von 21.121 (13.710) g Gesamtgewicht, es wog 0.097 g, also 4.59^{0}_{00} des Gesamtkörpers.

Die Unterschiede im Verhalten der beiden Geschlechter sind hier, ebenso wie bei der grauen Maus, nicht sehr erheblich. Das Durchschnittsgewicht der Herzen der ♂ Tiere beträgt 4.80 $(7.02)^{0}_{00}$ des Körpergewichts, bei den weiblichen Tieren 5.11 $(7.72)^{0}_{00}$ des Gesamtkörpers. Die Herzen der ♀ Tiere sind auch hier etwas kleiner als die der ♂ Tiere; doch liegen auch hier die Unterschiede innerhalb des Bereiches des wahrscheinlichen Fehlers.

Auch bei den weißen Mäusen ist das Verhalten der Herzen bei trächtigen Tieren auffallend. Das Durchschnittsgewicht der Herzen beträgt 0.120 g, also $3.91 (7.99)^{0/00}$ des Gesamtkörpers. Das kleinste Herz fand ich wieder bei einem jungen Tier von nur 21.580 (9.465) g Körpergewicht; die Gebärmütter enthielten 7 Keimlinge, das Herz war nur 0.080 g schwer. Das größte Herz fand ich bei einer 39.061 (18.321) g schweren ♀ Maus, die 7 Keimlinge in ihren Gebärmüttern hatte. Das Herz wog 0.152 g, also $3.89^{0/00}$ des nichtausgenommenen trächtigen Körpers. Auch diese Zahlen zeigen einwandfrei, daß das Herz der weißen trächtigen Hausmaus weder relativ noch absolut schwerer ist, als bei der nichtträchtigen Maus. Eine Schwangerschaftshypertrophie, wie sie für den Menschen angegeben wird, ist demnach bei der Hausmaus nicht zu beobachten.

Auf die bei den übrigen gewogenen Körperteilen gefundenen Werte will ich nicht näher eingehen. Das Wesentliche ist ja aus der beigegebenen Zusammenstellung zu erkennen. — Alles in allem kann ich die von mir ermittelten Tatsachen in folgender Weise zusammenfassen.

Tabelle I. Übersicht über die Durchschnittswerte.

Rasse	Ge- schlecht	Gesamtgewicht in g		Organgewichte in g					Index = $\frac{\text{Organgewicht} \times 1000}{\text{Gesamtgewicht}}$				Zahl der beob. Fälle
		mit Ein- geweid	ohne Ein- geweid	Herz	Leber	Nieren	Milz	Herz	Herz ²	Leber	Nieren	Milz	
graue	♂	21.435	14.677	0.146	1.201	0.426	0.067	6.81	9.95	56.92	20.19	3.18	48
	♀	24.317	16.722	0.145	1.514	0.413	0.085	5.97	8.67	64.60	17.62	3.63	35
	♀ tr.	26.023	15.463	0.130	1.499	0.357	0.089	5.00	8.41	57.60	13.72	3.42	18
weiße	♂	24.354	16.666	0.117	1.235	0.370	0.103	4.80	7.02	50.34	15.08	4.20	48
	♀	25.621	16.966	0.131	1.497	0.361	0.180	5.11	7.72	56.48	13.62	6.79	47
	♀ tr.	30.919	15.010	0.120	1.634	0.314	0.173	3.91	7.99	52.85	10.16	5.60	10

² Gewicht des Herzens bezogen auf das Gewicht des ausgenommenen Körpers.

1. Das relative und das absolute Herzgewicht der männlichen und weiblichen grauen Hausmaus ist höher als dasjenige der männlichen und weiblichen weißen Hausmaus.

2. Bei der grauen Hausmaus ist das relative und das absolute Herzgewicht der männlichen Tiere etwas höher als das der weiblichen Tiere; bei den weißen Hausmäusen ist im Gegensatz dazu das relative und das absolute Herzgewicht der weiblichen Tiere etwas höher als das der männlichen Tiere.

3. Die weiblichen Tiere bei beiden Rassen werden im allgemeinen etwas schwerer als die männlichen Tiere. Bei beiden Rassen ist keine deutliche Herzvergrößerung während der Trächtigkeit festzustellen.

4. Das relative und absolute Herzgewicht der trächtigen grauen Hausmaus ist etwas größer als das der trächtigen weißen Hausmaus, obwohl das Gesamtgewicht der trächtigen weißen Hausmaus wesentlich größer ist als das der trächtigen grauen Hausmaus.

5. Die Leber zeigt folgendes Verhalten. In beiden Rassen ist die Leber der weiblichen Tiere relativ und absolut größer als die der männlichen Tiere. Bei beiden Geschlechtern ist die Leber der grauen Hausmaus relativ und absolut größer als die der weißen Maus.

6. Auch die Nieren sind bei beiden Rassen im männlichen Geschlecht absolut und relativ etwas größer als bei den Weibchen. Die Nieren der grauen Hausmäuse sind größer als die der weißen Hausmäuse.

7. Im Gegensatz dazu ist das Gewicht der Milz bei den weißen Hausmäusen wesentlich höher als bei den grauen Hausmäusen. Weibliche Tiere der grauen Rasse zeigen nur unbedeutend höheres Milzgewicht als männliche Tiere der nämlichen Rasse. Auffallend hoch ist das Milzgewicht bei weiblichen Tieren der weißen Rasse.

Literatur.

- ASCHOFF, L., 1927, München. Med. Wochenschr., Nr. 49, S. 2117.
 BERGMANN, J., 1884, Über die Größe des Herzens bei Menschen und Tieren. Dissertation München.
 DREYSEL, M., 1891, Über Herzhypertrophie bei Schwangeren und Wöchnerinnen. Dissertation München.
 GROBER, J., 1907, Deutsch. Arch. f. klin. Mediz., Bd. 91, S. 502.
 HESSE, R., 1921, Zool. Jahrb., Abt. f. allg. Zool. u. Physiol., Bd. 38, S. 243.
 HIRSCH, C., 1899, Deutsch. Arch. f. klin. Mediz., Bd. 64, S. 597.
 MÜLLER, W., 1883, Die Massenverhältnisse des menschlichen Herzens. Voß, Hamburg-Leipzig, S. 217.
 NÜRNBERGER, L., 1929, Zentralblatt f. Gynäkol., Nr. 24.
 PARROT, 1894, Spengel: Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Bd. 7, S. 496.
 SCHAUDER, W., 1923, In MARTINS Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Stuttgart.
 STIEVE, H., 1933, Zool. Anzeig., Bd. 101, Heft 9/10.
 VALENTIN, G., 1844, Zeitschr. f. ration. Med., Bd. I, Zürich.
 WIDEROE, S., 1911, Die Massenverhältnisse des Herzens unter pathol. Zuständen, Christiania.

Zum System der Familie der *Metastrongylidae* LEIPER 1908.

Von L. K. BÖHM und O. GEBAUER.

(Aus der Lehrkanzel für Allgemeine Zoologie und Parasitenkunde der Tierärztlichen Hochschule in Wien. Vorstand Prof. Dr. L. K. BÖHM.)

Eingeg. 3. Dezember 1933.

Die Gruppe der in Säugetierlungen parasitierenden *Metastrongyliden* war bis vor kurzem auf ziemlich wenige Angehörige beschränkt. Erst in den letzten Jahren, seit ungefähr 1925, wurden in rascher Aufeinanderfolge weitere Arten beschrieben; immerhin umfaßt der Kreis der bisher bekannt gewordenen, hierhergehörigen Formen nicht mehr als 62 Arten. Es handelt sich also, verglichen mit anderen Tiergruppen, keineswegs um eine besonders artenreiche. Für sie haben nun SKRJABIN (1933) sowie SCHULZ, ORLOW und KUTASS (1933) ein System aufgestellt, das in seiner Kompliziertheit nach unserer Ansicht nicht im richtigen Verhältnis zur Anzahl der bekannten Arten steht. Wir halten dafür, daß die im heutigen Schrifttum so oft zu beobachtende Atomisierung des Systems, die ihren Ausdruck in viel zu eng umgrenzten Familien oder nur wenige Arten umfassenden Subfamilien findet, nicht die von einem gesunden System zu verlangende Vereinfachung der Arbeit und Erleichterung der Übersicht herbeiführt, sondern im Gegenteil eine unnötige Erschwerung durch Unübersichtlichkeit. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, legen wir hier als Frucht mehrjähriger Beschäftigung mit dieser parasitologisch interessanten und ihrer pathogenen Bedeutung halber wichtigen Gruppe ein System vor, das bei aller Einfachheit geeigneter erscheint, die vorhandenen systematischen Grundlagen zusammenzufassen und auf das Notwendige zu ergänzen. Im Anhang stellen wir die beiden Systeme einander gegenüber, wobei wir durch Einfügung der jeweiligen Gattungs- bzw. Artzahlen nochmals darauf hinweisen wollen, wie wenig vorteilhaft die Schaffung höherer systematischer Kategorien für einige oder ganz wenige Arten erscheint, die ohne besondere Schwierigkeiten in bereits vorhandene eingereiht werden können.

Familie der *Metastrongylidae* LEIPER 1908.

Syn.: *Protostrongylidae* LEIPER 1926.

Diagnose: *Strongyloidea*. Körper fadenförmig, Mund direkt nach vorn gerichtet mit schwach ausgebildeter Mundkapsel oder mit Lippen. Bursa weniger oder mehr rückgebildet, mit verschieden gut ausgebildeten Bursa-

rippen. Parasiten der Luft- oder Blutwege oder des intermuskulären Bindegewebes¹ von Säugetieren.

Innerhalb der zur bisherigen Subfamilie der *Metastrongylinae* gehörigen Gattungen sind schon bei makroskopischer Betrachtung deutlich zwei Gruppen zu unterscheiden:

1. Würmer mit langem, dünnem Körper,
2. Würmer mit kurzem, im Verhältnis zur Länge weitaus dickerem Körper.

Diese letztere Gruppe ist wiederum nach der Lage der Vulva leicht zu trennen in solche:

- a) deren Vulva nahe dem Hinterende des Körpers liegt,
- b) deren Vulva in der Nähe der Körpermitte liegt.

Diese Gruppierung ist nicht nur in diesem Belange, sondern auch von anderen Gesichtspunkten aus zwanglos durchzuführen, so zum Beispiel vom Standpunkte der Bursaentwicklung oder vom biologischen Standpunkte — von der Lokalisation der Würmer im Wirtstiere — aus.

Wir schlagen daher vor, die kurzen, dickeren Würmer in eigene Subfamilien zu stellen, und zwar:

in die neu zu schaffende Subfamilie der *Angiostrongylinae* die Genera *Angiostrongylus* (Typ. Gen.) und *Elaphostrongylus* (Gruppe 2a);

in die neu zu schaffende Subfamilie der *Bronchostrongylinae* die Genera *Bronchostrongylus* (Typ. Gen.), *Troglostrongylus*, *Crenosoma* und *Skrjabinogylus* (Gruppe 2b).

Die übrigen Gattungen bleiben somit in der Subfamilie der *Metastrongylinae*². Die Genera *Filaroides* und *Muellerius* sind, aus an anderer Stelle (GEBAUER 1933, SKRJABIN 1933) bereits angeführten Gründen, in die Subfamilie der *Pseudaliinae* zu stellen.

Die Gattung *Oslerus* HALL 1921 ist zwar von einigen Autoren infolge von Unvollständigkeiten der Beschreibung in die Familie der *Metastrongylidae* gestellt worden, diese Maßnahme kann jedoch nach dem Bekanntwerden der neuen Arten dieses Genus und des Genus *Osleroides* nicht mehr gerechtfertigt erscheinen. Wir können zwar bei den *Metastrongyliden* die Tendenz zu großer Variabilität der Bursarippen bzw. deren Schwund in Form von Kleinerwerden beobachten, es bleibt jedoch im großen und ganzen die Bursaformel deutlich erkennbar. Eine Umwandlung in Papillen bzw. in Übergangsformen zu solchen ist bisher noch bei keiner *Metastrongyliden*-Art

¹ Dieser Zusatz notwendig wegen Auffindung eines *Metastrongyliden* (*Elaphostrongylus*) im intermuskulären Bindegewebe.

² BHALERAO (1932) beschreibt einen *Varestrongylus pneumonicus* aus Schafen und Ziegen in Indien (Ind. Journ. vet. sc. a. animal husbandry, Vol. 2, p. 248). Diese Arbeit war uns leider nicht zugänglich, wir müssen also die systematische Stellung dieses Wurmes offenlassen.

beobachtet worden. Ferner spricht auch der aus zwei verschiedenen Abteilungen sich zusammensetzende Ösophagus sowie Form und Größe der Eier der dem Genus *Oslerus* angehörigen Arten für deren Zugehörigkeit zur Superfamilie der Spiruroidea und nicht zu der der Strongyloidea.

SANDGROUND (1929) beschreibt einen Nematoden *Cheiropteronema globcephala* aus dem Dickdarm eines *Artibeus jamaicensis* (Fledermaus) und stellt ihn in die Familie der Metastrongylidae. Letzteres dürfte nach der Beschreibung und den ihr beigegebenen Abbildungen wohl nicht stimmen, wie es ja auch unwahrscheinlich ist, daß ein einziger Metastrongylide Darmbewohner wäre.

Die Verteilung der Gattungen auf die einzelnen Subfamilien erfolgt nach unserem Vorschlage folgendermaßen:

Subfamilie der Metastrongylinae LEIPER 1908.

Diagnose: Metastrongylidae. Lange, dünne Würmer, Vulva hinter der Körpermitte, meist nahe dem Anus, Bursa gut entwickelt, mit besonders geformter oder zweigespaltener (bzw. doppelter) Dorsalrippe. Parasiten der Bronchien von Herbivoren, Omnivoren und Carnivoren (Fissipedia und Pinnipedia).

Bestimmungsschlüssel.

- Mit zweigespaltener (bzw. doppelter) Dorsalrippe 1
- Mit besonders geformter Dorsalrippe 3
- 1a. Mit zwei dreilappigen Lippen:
 - (1) Genus *Metastrongylus* MOLIN 1861.
 - Typ. Art: *M. elongatus* (DUJARDIN 1845).
 - Zwei Untergattungen *Metastrongylus* GEDOELST 1923 und *Choerostongylus* GEDOELST 1923, mit zusammen 3 Arten.
- 1b. Mit deutlicher Mundhöhle 2
- 2a. Spicularenden einfach, der Dorsallappen ohne Zipfel:
 - (2) Genus *Dictyocaulus* RAILLIET & HENRY 1907.
 - Typ. Art: *D. filaria* (RUD. 1809); sechs weitere Arten³.

³ MÖNNIG (1932) beschreibt eine neue Lungenwurmart aus einem *Damaliscus albifrons*. Er gibt hierbei der Meinung Ausdruck, daß es sich um einen Wurm handelt, der einer neuen Gattung (*Bronchonema*) angehört. Diese Gattung gibt er als sehr ähnlich der Gattung *Dictyocaulus* an, als Unterschiede gegenüber dieser letzteren Gattung, daß *Dictyocaulus* eine Mundkapsel und vier Lippen, ferner kurze Spicula habe, *Bronchonema* dagegen zwei Lippen, keine Mundkapsel und ein langes Spiculum. — Wenn man jedoch die weniger häufigen und bekannten Arten des Genus *Dictyocaulus* betrachtet, so kann man sehen, daß auch diese (z. B. *Dictyocaulus noerneri*) zwei schön ausgeprägte Lippen haben, an denen je drei Papillen enden. Die vier »Lippen« von *Dictyocaulus filaria* werden jedoch nur von zwei gleich hohen Höckern auf den beiden, in diesem Falle sehr flachen Lippen gebildet. — Die Chitinisierung der Mundhöhlen-Auskleidung ist bei den *Dictyocaulus*-Arten keineswegs gleichmäßig ausgebildet, ähnlich der ungleichmäßigen Ausbildung der Lippen, so daß CAMERON (1926) über *Dictyocaulus arnfieldi* sagt, daß diese Art »a functional mouth cavity only, surrounded by six flat papillae« besitzt. Man kann also, vom großen Unterschied in der Spiculumlänge abgesehen, Übergänge zwischen diesen beiden Gattungen feststellen.

- 2b. Spicularenden aufgespalten, der Dorsallappen am Rande mit zwei Zipfeln (3) Genus *Otostrongylus*⁴ DE BRUYN 1933; eine weitere Art.
- 3a. Ohne gewölbte chitinige Platten in der Bursa des ♂ 8
- 3b. Mit gewölbten chitininigen Platten in der Bursa des ♂ 4
- 4a. Spicularhinterenden aufgespalten:
 (4) Genus *Cystocaulus* SCHULZ, ORLOW & KUTASS 1933⁵.
 Typ. Art: *C. nigrescens* (JERKE 1911);
 eine weitere Art.
- 4b. Spicularhinterenden einfach 5
- 5a. Bursa asymmetrisch, linker Lappen größer als der rechte:
 (5) Genus *Rodentocaulus* SCHULZ, ORLOW & KUTASS 1933.
 Typ. Art: *R. ondatrae* SCHULZ, ORLOW & KUTASS 1933.
- 5b. Bursa symmetrisch 6
- 6a. Mit einem gabelförmigen Gubernaculum:
 (6) Genus *Neoststrongylus* GEBAUER 1931.
 Typ. Art: *N. linearis* (MAROTEL 1913).
- 6b. Mit zwei Gubernacula und einem Telamon 7
- 7a. Dorsalis stark verkümmert, mit einer wechselnden Anzahl Papillen:
 (7) Genus *Protostrongylus* KAMENSKY 1905.
 Typ. Art: *P. kochi* SCHULZ, ORLOW & KUTASS 1933.
 [Syn.?: *P. rufescens* (LEUCKART 1865);
 elf weitere Arten.]
- 7b. Dorsalis lang, am Hinterende keulig aufgetrieben:
 (8) Genus *Spiculocaulus* SCHULZ, ORLOW & KUTASS 1933.
 Typ. Art: *S. leuckarti* SCHULZ, ORLOW & KUTASS 1933.
- 8a. Mit einem Gubernaculum:
 (9) Genus *Aelurostrongylus* CAMERON 1927.
 Typ. Art: *Ae. abstrusus* (RAILLIET 1898).

⁴ Syn: *Kutassicaulus* SKRJABIN 1933.

⁵ Die Arten *Protostrongylus sagittatus* (MUELLER 1891) und *Protostrongylus nigrescens* (JERKE 1911) besitzen beide keine chitinige Auskleidung des Bursa-bodens. Eine solche ist jedoch für die Zugehörigkeit zum Genus *Protostrongylus* Bedingnis. Auch die Form der Spicula ist durch die Aufspaltung der Hinterenden in mehrere Spitzen von der der übrigen Angehörigen des Genus *Protostrongylus* durchaus verschieden. — Diese morphologische Verschiedenheit und vor allem auch die gegenüber den übrigen Angehörigen des Genus *Protostrongylus* verschiedene Lokalisation (Bronchien bzw. subpleurale Knötchen) erschien SCHULZ, ORLOW und KUTASS (1933) mit Recht bedeutsam genug, die Art *nigrescens* aus dem Genus *Protostrongylus* herauszunehmen und in ein neu zu schaffendes Genus *Cystocaulus* einzureihen. Wir weisen aber weiter darauf hin, daß als selbstverständliche Folge die Einreihung von *Protostrongylus sagittatus* in die Gattung *Cystocaulus* sich ergibt.

8b. Mit zwei großen Gubernacula⁶:

(10) Genus *Pneumostrongylus* MÖNNIG 1933.

Typ. Art: *P. calcaratus* MÖNNIG 1933.

8c. Ohne Gubernaculum:

(11) Genus *Parastrongylus* BAYLIS 1928.

Typ. Art: *P. tateronae* BAYLIS 1928.

Subfamilie der Angiostrongylinae nov. subfam., BÖHM & GEBAUER 1934.

Diagnose: Metastrongylidae. Kurze, dickere Würmer, Vulva nahe dem Anus. Bursa und Bursarippen gut entwickelt. Parasiten des rechten Herzens und der Lungenarterie oder des intermuskulären Bindegewebes von Carnivoren und Ungulaten.

Bestimmungsschlüssel.

Mit normaler Bursa . . (12) Genus *Angiostrongylus* KAMENSKY 1905.

Typ. Art: *A. vasorum* (BAILLET 1866);
eine weitere Art.

Mit zweigespaltener Dorsalrippe:

(13) Genus *Elaphostrongylus* CAMERON 1931.

Typ. Art: *E. cervi* CAMERON 1931.

Subfamilie der Bronchostrongylinae nov. subfam., BÖHM & GEBAUER 1934.

Diagnose: Metastrongylidae. Kurze, dickere Würmer, Vulva in der Körpermitte. Bursa und Bursarippen gut entwickelt, oder die Dorsalrippe allein fehlt⁷. Parasiten der Lunge oder der obersten Luftwege⁷ von Carnivoren und Insectivoren.

Bestimmungsschlüssel.

Mit normaler Bursa 1

Bursa mit fehlender Dorsalrippe und Dorsallappen:

(14) Genus *Skrjabinigylus* PETROW 1927⁸.

Typ. Art: *S. nasicola* (LEUCKART 1842).

1a. Mit quirlartig angeordneten Cuticular-Fransen:

(15) Genus *Crenosoma* MOLIN 1861.

Typ. Art: *C. striatum* (ZEDER 1800);
vier weitere Arten⁹.

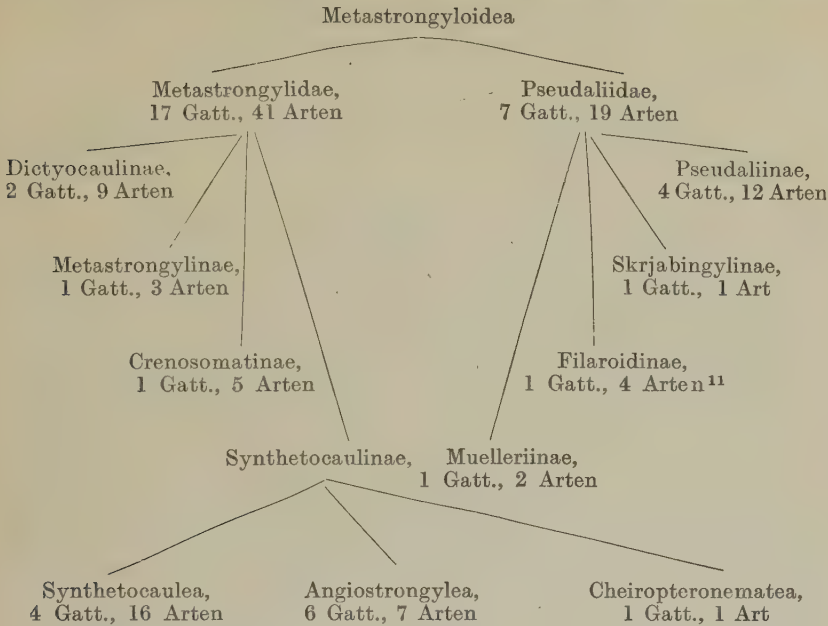
⁶ Von MÖNNIG (1933) als Telamon bezeichnet.

⁷ Die Einreihung von *Skrjabinigylus* hierher betrachten wir als eine vorläufige. Für die Einstellung dieser Gattung in die Familie der Metastrongylidae spricht vor allem das Vorhandensein deutlicher Ovejektoren, während manches andere (z. B. Bursa, Cavum buccale, Lokalisation) an die Rhabdiasidae erinnert.

⁸ Siehe Fußnote 7.

⁹ Über *Crenosoma mustelae* schreibt GALLI-VALERIO (1930) in der Erstbeschreibung: »En 1928 SKRJABIN et PETROW ont décrit chez un Mustélide de Sibérie (*Kolonocus sibiricus*) un crénosome qu'ils ont appelé *Crenosoma taiga*. S'agit il de la même espèce? Tandis ce que la dimension des embryons est analogue, celle des œufs ne correspond pas. Je proposerais pour la forme trouvée par moi, la denomination *Crenosoma mustelae*.« Aus dem hier Zitierten (es ist vorher im Text nur die Färbung der Larven nach GIEMSA, die Größe der Larven angegeben und beschrieben, daß ein einziges Fragment eines erwachsenen Wurmes mit der charakteristischen Cuticular-Struktur der Crenosomen gefunden wurde) geht hervor, daß es sich um ein nomen nudum im reinsten Sinne des Wortes handelt.

System nach SKRJABIN (1933) sowie SCHULZ, ORLOW & KUTASS (1933).



RAILLIET (1916) trennte durch die Schaffung der Familie der Pseudaliidae diese von den Metastrongylidae und stellte beide mit mehreren anderen Familien in die Superfamilie der Strongyloidea. Wenn man schon diese beiden Familien RAILLIETS beibehalten will (wofür wir nicht sind), dann nur so, daß sie als gleichrangige Gruppen mit den Ancylostomidae, Strongylidae, Trichostrongylidae usw. in die Superfamilie der Strongyloidea gestellt werden. Der Zweck dieser Trennung würde aufgehoben, wenn man diese beiden Familien, anstatt sie in die größere Gruppe der Strongyloidea zu stellen, wieder vereinigte, wie dies durch die Verwendung der Superfamilie der Metastrongyloidea geschieht!

RAILLIET ging bei der Trennung von der Ansicht aus, daß die Bursa der Metastrongylidae und die Rippenstummel der Pseudaliidae etwas durchaus Verschiedenes seien. Wenn man jedoch die Rippenrudimente der Pseudaliidae genau untersucht, so kann man immer ohne Zwang daraus die Formel einer normalen Strongyliden-(s. l.!) Bursa erkennen. Auch bei den Metastrongylidae können wir rückgebildete Bursarippen feststellen, so zum Beispiel bei den Gattungen *Metastrongylus* und *Protostrongylus*. Wir halten es daher für angebracht, die beiden Unterfamilien der Metastrongylinae und Pseudaliinae in eine Familie zu stellen, da ja das Merkmal der Rückbildung der Rippen bei der einen Subfamilie nur stärker ausgebildet ist als bei der anderen, aber bei beiden zu beobachten ist¹².

¹¹ SKRJABIN (1933) stellt hierher außerdem die Gattungen bzw. Subgattungen *Oslerus*, *Osleroides* und *Vogeloides*. Warum wir diese Einreihung ablehnen, siehe S. 288.

¹² Wir verweisen hier auf die Arbeit von BAYLIS & DAUBNEY (1925), sowie auf SPREEN (1932), die den gleichen Weg beschreiten.

Wir schließen nun hier das von uns vorgeschlagene System an:

Metastrongylidae

Metastrongylinae, Angiostrongylinae, Bronchostrongylinae, Pseudaliinae,
11 Gatt., 31 Arten 2 Gatt., 3 Arten 4 Gatt., 8 Arten 6 Gatt., 19 Arten

Literatur.

- BAYLIS, H. A., and DAUBNEY, R., A revision of the Lung-worms of Cetacea. Parasitol. Vol. 17, H. 2. 1925.
- BRUYN, WILLEMINA M. DE, Beiträge zur Kenntnis von *Strongylus circumlitus* RAILLIET aus den Lungen des Seehundes: die neue Gattung *Otostrongylus*. Zool. Anz., Bd. 103, H. 4/5. 1933.
- CAMERON, THOMAS W. M., On the Morphology of the adults and the free living larvae of *Dictyocaulus arnfieldi*, the Lung-worm of Equines. Journal of Helminthol., Vol. 4, H. 2. 1926.
- On two new species of Nematodes from the Scottish Red Deer. Journal of Helminthol., Vol. 9, H. 4. 1931.
- DAVTJAN, E. A., Ein neuer Nematode aus den Lungen der Hauskatze: *Oslerus massino* nov. sp. Deutsche Tierärztl. Wochenschr., Jg. 41, H. 24. 1933. — Hier ist zitiert ORLOW, DAVTJAN und LUBIMOV (1932?, 1933?), ohne Angabe, wo erschienen. (Dort Aufstellung des Genus *Osleroides*?)
- GALLI-VALERIO, B., Notes de Parasitologie. Zentralbl. f. Bakt. usw. 1. Abt., Orig., Bd. 115. 1930.
- GEBAUER, OTTO, Zur Kenntnis der Parasitenfauna der Gemse. Zeitschr. Parasitenk., Bd. 4, H. 2. 1931.
- Beitrag zur Kenntnis von Nematoden aus Affenlungen. Zeitschr. Parasitenk., Bd. 5, H. 3/4. 1933.
- MÖNNIG, H. O., Wild Antelopes as Carriers of Nematode Parasites of Domestic Ruminants. Part. 2. 18th Rep. Dir. Vet. Serv. and Animal Ind., Union of S. Africa. 1932.
- Wild Antelopes as Carriers of Nematode Parasites of Domestic Ruminants. Part 3. Onderstepoort Journ. Vet. Sc. and Animal Ind., Vol. 1. 1933.
- SCHLEGEL, M., Die Lungenwurmseuche beim Dachs. Berliner Tierärztl. Wochenschr. Jg. 49, H. 22. 1933.
- SCHULZ, R. ED., ORLOW, I. W., und KUTASS, A. J., Zur Systematik der Subfamilie der Synthetocaulinae SKRJ. 1932 nebst Beschreibung einiger neuer Gattungen und Arten. (Vorl. Mitt.) Zool. Anz., Bd. 102, H. 11/12. 1933.
- SKRJABIN, K. I., Sur la position systématique des Nématodes du Genre *Oslerus* HALL, 1921. Bull. Soc. zool. de France, T. 58, p. 84. 1933.
- *Kutassicaulus* n. g., nouveau représentant des Nématodes de la Sous-Famille des Dictyocaulinae SKRJABIN 1933. Ann. de Parasitol., T. 9, H. 5. 1933. — Hier ist SKRJABIN 1933 zitiert [»Dans un récent travail (1933), j'ai tenté un remaniement de la systématique des Metastrongylidae«] ohne Angabe, wo erschienen.
- SPREHN, CURT E. W., Lehrbuch der Helminthologie. Verlag Gebr. Borntraeger, Berlin 1932.
- YORKE, WARRINGTON, and MAPLESTONE, P. A., The Nematode Parasites of Vertebrates. Verlag J. & A. Churchill, London 1926.

Zur Kenntnis der Enchytraeiden. II.

Von Dr. L. ČERNOSVITOV.

(Aus dem Zoologischen Institut der Karls-Universität in Prag.)

(Mit 11 Abbildungen.)

Eingeg. 8. November 1933.

Systematische Stellung des *Bryodrilus udei*

EISEN 1905.

Die Frage der Gattungszugehörigkeit des *Bryodrilus udei* EISEN ist schon von mehreren Autoren behandelt worden. ČEJKA (1912, p. 8—9) äußert die Ansicht, daß auf Grund gewisser Besonderheiten des Darmes diese Art eher der Gattung *Henlea* zugezählt werden müßte, er läßt jedoch die Frage offen, ebenso wie auch MICHAELSEN (1926) und STEPHENSON (1930).

Wegen des Vorhandenseins eines Herzkörpers, der bei *Bryodrilus* fehlt, des sehr kurzen Samenleiters, der kaum das 3—4fache der Länge der Samentrichter übertrifft, weil das Anteseptale der Nephridien nur aus einem Trichter besteht, und hauptsächlich wegen des Baues der Darmtaschen, die mit Flimmerepithel versehen sind und im 8. Segment liegen, kann diese Art nicht als *Bryodrilus* betrachtet werden. Trotz einer gewissen Ähnlichkeit des Baues der Darmtaschen des *Bryodrilus udei* mit dem der entsprechenden Organe einiger *Henlea*-Arten kann er wegen der Anwesenheit eines Herzkörpers, eines intracelitellaren Dorsalgefäßes, des Fehlens der plötzlichen antecelitellaren Darmerweiterung beim Übergang des Darmes in den Ösophagus, sowie wegen des kurzen Samenleiters, des bei allen *Henlea*-Arten wesentlich länger ist und wegen des Baues der Penialbulbi, denen die epidermale Biegung fehlt, auch nicht als zur Gattung *Henlea* gehörig betrachtet werden. Daher mache ich den Vorschlag, den *Bryodrilus udei* einer selbständigen Gattung zuzuweisen unter dem Namen *Bryohenlea* n. g., da wir in dem Wurm sowohl einige Merkmale der *Henlea* als auch des *Bryodrilus* vereinigt sehen. Die Diagnose der Gattung ist folgende:

Gen. *Bryohenlea* n. gen.

Borsten in 4 Bündeln an jedem Segment vom 2. beginnend, schwach gebogen, zugespitzt. Kopfporus 0/1. Rückenporen fehlen. Das Anteseptale der Nephridien besteht nur aus dem Trichter; zellige Zwischenmasse gut ausgebildet. Ösophagus ohne plötzliche Erweiterung in den Mitteldarm übergehend. Zwei Paar Darmtaschen mit bewimperten Wänden münden in den Darm im 8. Segment. (Ösophageale Peptonephridien im 6. Segment?) Rücken-

gefäß im 12. Segment entspringend; Herzkörper vorhanden. Kopulationsdrüsen fehlen. Samen- und Eiersäcke fehlen. Samentrichter zylindrisch. Samenleiter kurz, nur 3—4mal länger als der Samentrichter. Penialbulben ohne epidermale Biegung, Samenleiter direkt an der Körperoberfläche ausmündend. Samentaschen mit gemeinsamem langem Kanal, der an der Dorsalseite in den Ösophagus mündet. Divertikel fehlen.

Alaska. Eine Art.

Die Frage, ob *Bryohenlea* Peptonephridien besitzt, muß vorläufig leider noch offen bleiben. Die Organe, die EISEN als Peptonephridien beschreibt, sind postpharyngeale Ganglien, und der Verfasser selbst (1905, p. 94) beschreibt sie als rudimentäre »salivary glands« und stellt dazu ein Fragezeichen und weist weiter auf einen möglichen Zusammenhang derselben mit dem Nervensystem hin (p. 96—97). Die Fig. 1 der Tafel 12 (zufällig mit der Bauchseite nach oben gewandt) läßt die Vermutung zu, daß *B. udei* echte Peptonephridien besitzt. Ohne eine Erklärung im Text oder in der Erläuterung der Tafel zu geben, hat der Verfasser im 6. Segment oberhalb des Darmes (was der Lage der Peptonephridien bei den meisten *Henlea*, *Henleanella* und *Bryodrilus* genau entspricht) hohle Organe mit dünnen, faltigen Wänden abgebildet, von denen kleine Abzweigungen abgehen, die wahrscheinlich ösophageale Peptonephridien sind.

Diese Organe müssen den bei *Bryodrilus* als Ösophageal- oder Darmtaschen oder Darmdivertikel beschriebenen, die als ösophageale Peptonephridien zu betrachten sind, wie ich es schon früher geäußert hatte (1928, S. 12), homolog sein. Auf ihre Ähnlichkeit mit Peptonephridien hat schon ČEJKA (1912, p. 7) hingewiesen, trotzdem beschreibt er sie bei *Bryodrilus borealis* als »Ösophagealtaschen«. In letzter Zeit hält es auch UDE (1929, S. 58) für möglich, diese Organe als Peptonephridien zu deuten, enthält sich jedoch einer endgültigen Entscheidung. P. WELCH (1920, S. 34) und J. STEPHENSON (1930, p. 768) bringen in der Diagnose der Gattung *Bryodrilus* außer den vier »intestinal diverticula« auch Peptonephridien, worunter sie die von UDE (1895) unter dieser Bezeichnung beschriebenen postpharyngealen Ganglien meinen; daß es sich um Ganglien handelt, haben ČEJKA (1912, p. 10, Taf.-Fig. 6, *gl.*) und HRABE (1932) gezeigt. Dafür, daß die sog. »Darmtaschen« der *Bryodrilus* tatsächlich Peptonephridien sind, sprechen folgende Umstände: 1. ihre Lage im 6. Segment entspricht der Lage der Peptonephridien der meisten *Henlea*-Arten; 2. münden sie in den Öso-

phagus, können also nicht mit den Darmtaschen der *Henlea* homologisiert werden; 3. das Fehlen des Flimmerepithels spricht dafür, daß sie nicht wie die Darmtaschen der *Henlea* als Ausstülpungen des Darmes entstehen, und 4. erinnert ihr Bau bei *B. ehlersi* UDE (ČERNOSVITOV 1931, p. 98, Taf. 1, Fig. 4) sehr stark an den der Peptonephridien bei *Henlea tolli* MICH. oder *Hepatogaster birulae* ČEJKA.

Über die Gattung *Litorea* ČEJKA 1913.

Im Jahre 1913 hat ČEJKA eine Enchytraeiden-Art beschrieben, die er einer neuen Gattung *Litorea* einordnet. Die wichtigsten Merkmale dieser Gattung sollen sein: die Form der Nephridien, der Bau der Samenleiter, die aus zwei scharf abgegrenzten Abschnitten bestehen, einem distalen dünneren, mit Flimmerhaaren ausgestatteten und einem proximalen weiteren, drüsigen Teil, der keine Flimmerhaare besitzt. In allen übrigen Merkmalen stimmt diese Art mit der Diagnose der Gattung *Enchytraeus*, zu der sie später WELCH (1920, p. 41) auch gerechnet hat, überein.

Jedoch betrachtet STEPHENSON (1930) in seiner Monographie der Oligochäten die *Litorea* als sichere Gattung; er fußt auf den Angaben von ČEJKA, daß bei *Litorea krumbachi* die Samentrichter im IX. Segment, die männlichen Poren dagegen am XII. Segment gelegen sind, was WELCH wahrscheinlich nicht beachtet hat. Ich bin der Ansicht, daß es sich wahrscheinlich nur um einen Druckfehler handelt (IX. statt XI.), 1. weil der Verfasser in der auf p. 151 gebrachten Diagnose diese Angaben nicht wiederholt, die, wenn sie stimmen sollten, seine Aufmerksamkeit auf sich gelenkt haben müßten, denn es wäre der einzige Fall einer derartigen Lage der männlichen Geschlechtswege bei den Enchytraeiden; 2. spricht die Fig. 6, p. 148, die den männlichen Ausführapparat darstellt, deutlich genug dafür, daß die Samentrichter und das proximale Ende der Samenleiter in benachbarten Segmenten gelegen sind, und in diesem Falle müssen die Samentrichter im 11. Segment gelegen sein.

In den übrigen Merkmalen weicht die *Litorea krumbachi* in keiner Weise von der Gattung *Enchytraeus* ab, so daß ich sie mit WELCH als zu dieser Gattung zugehörig betrachte.

Bemerkungen über die Gattung *Henlea*.

In meiner Arbeit »Sur quelques Oligochètes de la region arctique et des îles Faeroer« (1931) habe ich mich eingehend mit der Systematik des Genus *Henlea* und der von FRIEND vorgeschlagenen Teilung derselben in Subgenera befaßt. Ich habe damals die Gattung *Henlea* in die Untergattungen *Henlea* (s. s.) und *Udekemiana* aufgeteilt, indem ich auf der Anzahl der Chylustaschen und der Lage des Rückengefäßes fußte.

Nun bin ich geneigt, die Untergattungen der Gattung *Henlea* (*Henlea*, *Udekemiana*, *Hepatogaster*, *Henleanella*) als selbständige Gattungen zu betrachten, da sie phylogenetisch unmöglich auf eine Urform zurückgeführt werden können, worauf ich in einer meiner

nächsten Arbeiten zurückkommen werde. An dieser Stelle möchte ich nur einen mir unterlaufenen Nomenklaturfehler berichtigen. Die Gattung *Henlea* ist 1889 von MICHAELSEN aufgestellt worden und hatte zum Typ *Enchytraeus vetriculosus* D'UDEK. 1854, und daher muß bei der Aufteilung der Gattung der Name *Henlea* für die Arten vorbehalten werden, die zwei Paar Chylustaschen besitzen und deren Rückengefäß ein Segment hinter der Darmerweiterung beginnt. So ist die Bezeichnung *Udekemiana* als Synonym der alten Untergattung *Henlea* (die ich nunmehr als selbständige Gattung betrachte) zu bewerten. Die Arten, die nur ein Paar Chylustaschen besitzen und deren Rückengefäß zwischen denselben entspringt, die ich unrechtmäßig in der Untergattung *Henlea* (mit dem Typus *Archienchytraeus nasutus* EISEN 1878) zusammengefaßt hatte, müssen nunmehr eine Gattungsbezeichnung erhalten; ich schlage die Benennung *Michaelseniella* n. gen. vor.

Über *Enchytraeus stephensoni* COGN. als Vertreter einer neuen Gattung.

Im Jahre 1930 habe ich eine neue Enchytraeidenart aus Nordargentinien beschrieben und reihte sie damals der Gattung *Enchytraeus* ein, obgleich ich auf viele Eigenheiten aufmerksam machte, die sie den Gattungen *Mesenchytraeus*, *Fridericia* und *Pachydrilus* nähern. Während meines letzten Aufenthaltes in Südamerika habe ich den von mir beschriebenen, von Dr. A. A. OGLOBLIN zuerst im Jahre 1928 in den Ameisenhaufen von *Acromyrmex niger* entdeckten *E. myrmecophilus* sowohl unter der Rinde alter Baumstämme als auch in humusreicher Erde und nach Regenfällen an der Erdoberfläche zusammen mit Vertretern der Ocnodrilidae und Glossoscolecidae in Nordargentinien (Misiones) und im östlichen Paraguay (am Ufer der Parana) feststellen können; er muß als verbreitetster Vertreter der Enchytraeiden in dieser Gegend betrachtet werden. Diese Art kann folglich nicht als rein myrmekophil angesehen werden, in den Sommermonaten kann man sie jedoch häufig in Ameisenhaufen antreffen, da in diesen stets eine gewisse Feuchtigkeit vorhanden ist, während der Boden sehr stark austrocknet.

Eine nähere Untersuchung dieser Art zeigte, daß sie dem *E. cavicola* STEPH. (*E. stephensoni* COGN.) und *E. rangoonensis* STEPH. nahesteht. Dank der Liebenswürdigkeit des nunmehr leider verstorbenen Prof. Dr. J. STEPHENSON hatte ich noch während meines Aufenthalts in Argentinien Gelegenheit, die Typen der von ihm beschriebenen Arten nachzuuntersuchen und sie mit fixierten und lebenden Exemplaren von *E. myrmecophilus* zu vergleichen; ich gelangte zum Schluß, daß beide einer Art angehören.

Ich muß hier bemerken, daß ich bei *E. cavicola* einen an der Spitze des Prostomiums gelegenen Porus feststellen konnte, der

dem Verfasser entgangen war, ferner, daß der sehr weite Ausführungskanal der Nephridien im vorderen Körperabschnitt nicht am Ende des Postseptale, sondern an dessen vorderem oder mittlerem Teil beginnt.

In der Beschreibung des Darmkanals des *E. rangoonensis* bemerkt STEPHENSON (1931, p. 177—178), daß die plötzliche Darm-erweiterung im 10. Segment nicht immer deutlich ausgeprägt ist. Bei genauerer Untersuchung habe ich feststellen können, daß der

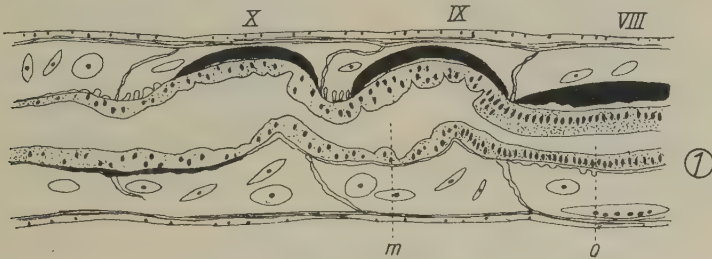


Abb. 1. *Enchytraeus cavicola* Steph.

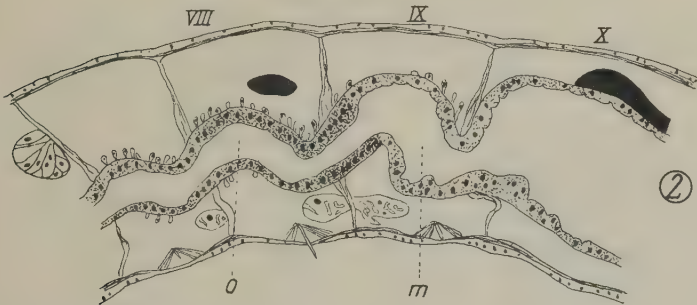


Abb. 2. *Enchytraeus rangoonensis* Steph. o = Ösophagus, m = Mitteldarm, VIII—X = Segmente.

Ösophagus im vorderen Drittel des 9. Segments unvermittelt in den wenig erweiterten Mitteldarm übergeht; der Mitteldarm erweitert sich seinerseits sehr wesentlich nach dem 9./10. Dissepiment, wie es von STEPHENSON auch beschrieben war. Einen gleichen Aufbau des Darmes habe ich auch bei *E. cavicola* feststellen können, mit dem Unterschiede, daß hier die Erweiterung des Darmes nicht so stark ausgeprägt ist. Die beigegefügtten Abbildungen 1 und 2 stellen den vorderen Darmabschnitt von *E. cavicola* und *E. rangoonensis*, hergestellt nach den Typen des British Museum, dar; es ist deutlich sichtbar, daß ein prinzipieller Unterschied im Aufbau dieser Organe bei den beiden Arten nicht besteht.

Bei der Beschreibung des *E. rangoonensis* geht STEPHENSON ausführlich auf den Bau der Samentrichter ein, er stellt das Vor-

handensein eines kubischen Epithels, das den Samenkanal auskleidet, fest. Ein ebensolches, nur etwas weniger regelmäßiges Epithel habe ich auch bei den von mir untersuchten Typen von *E. cavicola* (Abb. 3 und 4, c) und *E. myrmecophilus* feststellen

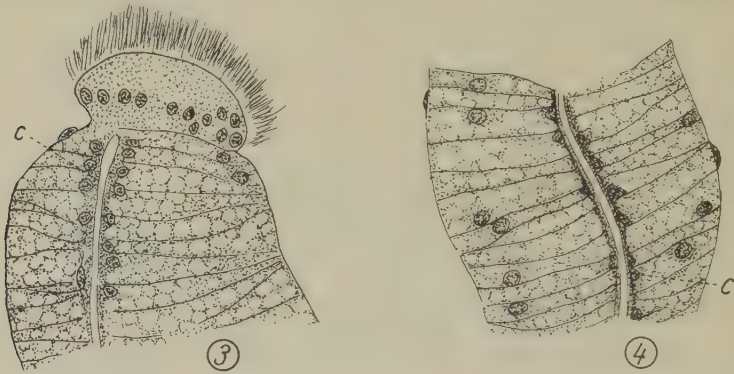


Abb. 3 u. 4. Samentrichter von *Enchytraeus cavicola* Steph.

können. Seine Anwesenheit kann jedoch nicht als Artmerkmal betrachtet werden, da ein ähnliches Epithel von mir auch bei Vertretern anderer Gattungen, wie *Henlea nasuta*, *Fridericia ratzeli*

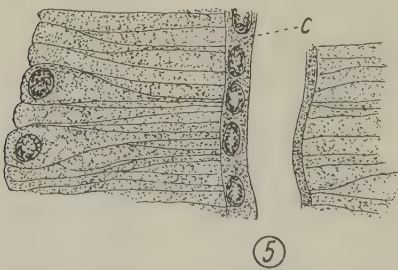


Abb. 5. Samentrichter von *Fridericia ratzeli* (Eisen).

(Abb. 5, c) und *F. polychaeta* beobachtet wurde. Was die Form der Samentrichter anbelangt, wie sie STEPHENSON in seiner Beschreibung bringt und in der Textfigur 1 (1931, p. 178) abbildet, habe ich sie nur bei einem Exemplar, und auch da nur an der einen Seite beobachten können; ich nehme an, daß es auf die Fixation zurück-

zuführen ist oder daß wir es in diesem Falle mit einer Anomalie zu tun haben. Außerdem muß ich feststellen, daß bei beiden Arten die Längsmuskulatur zweischichtig ist, sie besteht aus Rund- und Bandfasern (Abb. 10, b und r) und ist der des *E. myrmecophilus* ähnlich.

Zu der von mir früher gegebenen Beschreibung des *E. myrmecophilus* kann ich noch folgende Ergänzungen bringen, die für eine Identität mit *E. cavicola* und *E. rangoonensis* sprechen:

Die Länge der lebenden Exemplare beträgt 6—9 mm. Der Körper ist durchsichtig, farblos. Die Anteclethellialsegmente tragen

2—3 Reihen kleiner farbloser Hautdrüsen. Das Hirn ist vorn tief eingeschnitten (Abb. 9), die vorderen Kommissuren besitzen kleine, nach der Mediallinie gerichtete Verdickungen, weswegen der vordere Ausschnitt die Form eines tiefen Spalts besitzt. Die Seitenränder sind schwach konvex und hinten abgerundet. Der hintere Rand ist fast gerade oder nur wenig eingebuchtet, in einigen Fällen trägt er in der Mitte einen geringen Einschnitt. Der Ausführkanal



Abb. 6—8. *Enchytraeus myrmecophilus* Čern. Nephridien des Vorderkörpers.
Abb. 9. Das Gehirn.

der Nephridien ist an der Basis sehr breit; in den vorderen Segmenten entspringt er am vorderen oder mittleren Teil des Postseptale (Abb. 6—8). Die Peptonephridien münden unmittelbar in die vom Ösophagus gebildete Falte. Sie bestehen aus einem gemeinsamen Kanal, der sich in zwei große Äste aufspaltet, die ich als paarige Peptonephridien beschrieben habe, die seitlich den Ösophagus umschlingen und in einen Büschel feinerer Verästelungen auslaufen. Das Lumen des gemeinsamen Stammes sowie der Seitenäste hat bei lebenden Tieren die Form einer Spirale. Das Blut ist farblos. Die Form der Samentaschen kann sowohl hinsichtlich der Größe der Ampullen als auch der Länge der beiden Abschnitte in gewissen Grenzen variieren. Was den Bau des Darmkanals anbelangt, habe ich auch einen plötzlichen Übergang des Ösophagus in den Mitteldarm feststellen können, jedoch größtenteils ohne starke Erweiterung. Dieser Umstand könnte vielleicht darin eine

Erklärung finden, daß das Material STEPHENSONS mit Formalin fixiert war, meines dagegen mit Zenkerlösung.

Auf die Identität dieser Arten weist auch der Bau der Penialbulben hin. Hier bringe ich die Abbildungen zweier aufeinander-



Abb. 10 u. 11. Zwei aufeinanderfolgende Schnitte durch den Penialbulbus von *Enchytraeus cavicola* Steph. *b* = Bandfasern, *r* = Rundfasern der Längsmuskulatur, *sl* = Samenleiter.

folgender Schnitte durch den Bulbus von *E. cavicola* (Abb. 10 und 11), der seinem Bau nach vollkommen dem des *E. myrmecophilus* entspricht, dessen Beschreibung ich schon früher (1930, S. 87, Abb. 9) gebracht habe.

Berücksichtigen wir das oben Gesagte und vergleichen wir die Merkmale der drei genannten Arten, so gelangen wir zu dem Schluß,

daß sie identisch sind und verschmolzen werden müssen. Als Benennung muß *E. stephensoni* COGNETTI-DE MARTIIS (1927) beibehalten werden, da die Benennung *E. cavicola* schon früher von JOSEPH (1880) vergeben worden ist.

Die genauere Kenntnis des anatomischen Baues von *E. stephensoni* hat eine Reihe von Merkmalen zutage gefördert, die Zweifel über seine Zugehörigkeit zur Gattung *Enchytraeus* aufkommen lassen. Schon früher habe ich auf einige dieser Merkmale hingewiesen. So bringt die Lage des Kopfporus an der Spitze des Prostomiums diese Art den Gattungen *Mesenchytraeus* und *Achaeta* nahe. Auf eine nähere verwandtschaftliche Beziehung zur letzteren Gattung weist auch der anteclelliale Übergang des Ösophagus in den Mitteldarm hin, sowie die Gestalt der Samentaschen, die sich über mehrere Segmente erstrecken und keine Verbindung mit dem Darm besitzen, was bei den *Enchytraeus* sonst nicht der Fall ist. Die unpaarigen Peptonephridien erinnern ihrer Form nach an die der *Fridericia*, ebenso auch die Form der Nephridien, die einen stark entwickelten anteseptalen Teil besitzen.

Die genannten Merkmale besitzen eine zu große systematische Bedeutung und sprechen dafür, daß *E. stephensoni* nicht zu *Enchytraeus* gestellt werden darf, sondern einer neuen Gattung zugewiesen werden muß, die in vielen Beziehungen der Gattung *Achaeta* nahesteht. Die Diagnose dieser neuen Gattung lautet:

Hemienchytraeus n. g.

Borsten in 4 Bündeln an jedem Segment, vom 2. beginnend, gerade, proximal gebogen, einfachspitzig, gleich lang, je 2 im Bündel. Kopfporus nahe der Kopfklappenspitze. Rückenporen fehlen. Ösophagus anteclellial (im 9. Segment), manchmal nach plötzlicher Erweiterung in den Mitteldarm übergehend. Unpaarige postpharyngeale Peptonephridien vorhanden. Chylustaschen fehlen. Chyluszellen fehlen. Längsmuskulatur zweischichtig, aus Rund- und Bandfasern bestehend. Rückengefäß intraclellial. Herzkörper fehlt. Blut farblos. Nephridien mit großem Anteseptale, wo der Flimmerkanal einige Windungen beschreibt; zellige Zwischenmasse stark ausgebildet. Kopulationsdrüsen fehlen. Samentrichter distalwärts allmählich verjüngt, trompetenförmig. Samenleiter lang und dünn, auf das 12. Segment beschränkt. Samen- und Eiersäcke fehlen. Penialbulben kompakt, mit gemeinsamer Muskelschicht, an der epidermalen Biegung ausmündend; akzessorische

Prostatadrüsen fehlen. Samentaschen ohne Darmkommunikation, durch mehrere Segmente sich erstreckend. Divertikel fehlen.

In Erde, unter Baumrinde und Blättern, im Moos.

Indien (Rangoon, Assam). Südamerika: Argentinien (Misiones): Paraguay; Brasilien (Matto Grosso).

Dieser Gattung muß auch der *Mesenchytraeus brasiliensis*, der an Hand von einem Exemplar aus Matto Grosso von COGNETTI DE MARTIIS (1900) beschrieben worden ist, zugezählt werden.

MICHAELSEN bezeichnet diese Art im Tierreich (1900) als eine unsichere und äußert die Ansicht, daß sie eher zu den *Enchytraeus* gestellt werden müsse. Später hat COGNETTI DE MARTIIS (1905) diese Art noch einmal untersucht, jedoch seiner ursprünglichen Beschreibung keinerlei weitere Einzelheiten hinzugefügt, welche die systematische Stellung dieser Art hätten klären können. Dem Bau der Nephridien nach, die ein stark entwickeltes Anteseptale aufweisen, kann er nicht zur Gattung *Mesenchytraeus* gestellt werden, mit der er nur die Lage des Kopfporus an der Spitze des Prostomiums gemein hat. Diese beiden Merkmale weisen jedoch auf eine enge Beziehung zu *Hemienchytraeus* hin, ebenso auch die Anzahl und Form der Borsten, das Fehlen der Rückenporen, die Lage des Rückengefäßes im 12. Segment und die Form der Samentrichter. Ich neige sogar zur Annahme, daß wir es mit einem Synonym von *H. stephensoni* COGN. zu tun haben. Die Länge der Samenleiter, die nach den Angaben von COGNETTI DE MARTIIS die Länge der Samentrichter nur um das Doppelte übertrifft, sowie das Fehlen eines deutlich abgegrenzten Ausführkanals der Nephridien, die unmittelbar mit ihrem verjüngten postseptalen Teil nach außen münden, gestatten uns jedoch nicht, diese zwei Arten zu vereinigen.

Literatur.

- COGNETTI DE MARTIIS, L., 1900, Contributo alla conoscenza degli Oligocheti Neotropicali. Boll. Mus. Torino, Vol. 15, No. 369.
- 1905, Gli Oligocheti della regione neotropicale. Acc. R. Sci. Torino, Anno 1904—1905.
- 1927, Lumbricidi dei Carpazi. Boll. Mus. Zool. Genova, Ser. 2, Vol. VII, No. 10.
- ČERNOSVITOV, L., 1928, Die Oligochaetenfauna der Karpathen. Zool. Jahrb. Syst., Bd. 55.
- 1930, Eine neue Enchytraeiden-Art aus den Ameisenhaufen Argentinien. Zool. Anz., Bd. 88.
- 1931, Sur quelques Oligochètes de la région arctique et des îles Faeroer. Ann. Sci. Nat. Zool., Vol. XIV, p. 65.
- ČEJKA, B., 1912, Die Oligochaeten der russischen in den Jahren 1900—1903 unternommenen Nordpolarexpedition. II. Über neue Bryidrilus- u. Henlea-Arten. Ac. Imp. Sci. St. Pétersbourg, Ser. 8, Vol. 29, No. 6.
- 1913, *Litorea krumbachi* n. sp. n. gen. — Ein Beitrag zu den Enchytraeiden. Zool. Anz., Bd. 42.
- EISEN, G., 1905, Enchytraeidae of the West Coast of North America. Harri-man-Alaska-Exp., Vol. 12.
- HRABĚ, S., 1932, Ustní orgán, hltan, septální žlázy a sympatická nervová soustava rouspic. Publ. fac. Sci. nat. univ. Brno, No. 159, p. 1—39.
- MICHAELSEN, W., 1889, Synopsis der Enchytraeiden. Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg, Bd. II, Heft 1.

- MICHAELSEN, W., 1900, Oligochaeta. Tierreich. Lief. 10.
 — 1926, Bau, Verwandtschaftsverhältnisse und Lebensweise des Schmarotzer-Enchytraeiden *Aspidodrilus kelsalli* BAYLIS. Mitt. Zool. Mus. Hamburg, Bd. 42.
 STEPHENSON, J., 1915, Fauna of the Chilka Lake. Oligochaeta. Mem. Ind. Mus., Vol. V.
 — 1924, Oligochaeta of the Siju Cave, Garo Hills, Assam. Rec. Ind. Mus., Vol. 26, part I.
 — 1930, The Oligochaeta. Oxford 1930.
 — 1931, Description of Indian Oligochaeta II. Rec. Ind. Mus., Vol. 33, part 2.
 UDE, H., 1895, Beiträge zur Kenntnis der Enchytraeiden und Lumbriciden. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 61.
 — 1929, Oligochaeta. Tierwelt Deutschlands. Teil 15.
 WELCH, P. S., 1920, The genera of the Enchytraeidae (Oligochaeta). Trans. Amer. Micr. Soc., Vol. 39, No. I.

Über die Bedeutung der Mesodermanlagen bei der Regeneration von *Rhynchelmis limosella*.

(Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Regeneration und Transplantation.)

Von L. ZHINKIN.

(Aus der Medizinischen Hochschule am Krankenhause Metschnikov, Abt. für Allgemeine Biologie, Leningrad. Vorstand P. G. SWETLOV.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 6. November 1933.

Beim normalen Verlauf der Regeneration von *Rhynchelmis limosella* entsteht das Regenerat aus drei Anlagen, und zwar aus Ektoderm, Darm und Neoblasten; die letzteren stellen embryonale Zellen dar, die sich in jedem Segment befinden und beim Regenerationsvorgange zur Wunde hinkriechen. Vorgänge, die in diesen drei Anlagen am Anfange der Regeneration oder noch während der Vorbereitung zu ihr sich abspielen, verlaufen, ohne miteinander koordiniert zu sein, und nur späterhin verbinden sich die Ektodermränder mit denjenigen des Darmes unter Bildung einer Analöffnung, die Neoblasten treten in den Hohlraum des Regenerats ein, und die Segmentierung fängt an; mit anderen Worten, es entsteht ein normal ausgebildeter Teil des Wurmes. Jetzt fragt es sich aber, ob diese Anlagen während des Regenerationsverlaufs in Wechselbeziehungen zueinander treten und die eine oder andere Wirkung aufeinander ausüben, oder ob sie als drei unabhängige Komponenten das Regenerat bilden.

Auf Grund meiner früheren Versuche an *Lumbriculus variegatus*¹, in denen ich mit Hilfe von Röntgenstrahlen die Neoblasten

¹ ZHINKIN, L., Die Regeneration bei *Lumbriculus variegatus* nach Einwirkung von Röntgenstrahlen. Zool. Anz., Bd. 100. 1932.

beeinflusste, gelangte ich zu der Schlußfolgerung, daß das Fehlen derselben von hemmender Wirkung auf die Regeneration ist. Der Regenerationsvorgang wird nämlich zum Stillstand gebracht, wenn auch der Darm und das Ektoderm während der Bestrahlung ihre Regenerationsfähigkeit nicht verloren haben. Zu einem anderen Ergebnisse gelangte STONE², der die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Regeneration von *Tubifex tubifex* untersuchte. Nach seinen Angaben verliert *Tubifex tubifex* nach der Bestrahlung mit Röntgenstrahlen vollkommen die Regenerationsfähigkeit.

Um meine Angaben über die Regeneration von *Lumbriculus variegatus* nach der Einwirkung von Röntgenstrahlen zu kontrollieren, unternahm ich die in der vorliegenden Arbeit zusammengefaßten Untersuchungen an *Rhynchelmis limosella*.

Wie das bei den Versuchen an *Lumbriculus variegatus* der Fall war, wurden unverletzte Exemplare von *Rhynchelmis limosella* zwecks Abtötung der Neoplasten der Einwirkung der Röntgenstrahlen ausgesetzt und nach Verlauf von 24 Stunden nach der Bestrahlung die Hinterenden abgeschnitten. Nach einer Reihe von Vorversuchen entschloß ich mich für die Anwendung einer Dosis von 50 Min. Bestrahlungsdauer, mit der auch all die nachfolgenden Versuche angestellt wurden. Die Bestrahlungsbedingungen waren folgende: 40—45 KV; 6—7 MA; bei einem Fokalabstande von 30 cm. Zur Bestrahlung diente der kleine Transformatorapparat der Firma R. G. s. S. Veifa, Modell 25 für Wechselstrombetrieb mit der Röhre KII des Svetlanawerkes. Unter solchen Bedingungen erzeugt der Apparat ungefähr 5.5 r pro Minute. Es wurden nur die weichsten Strahlen verwendet. Die Versuche sind mehrmals angestellt worden, wobei die Würmer serienweise zu je 30—40 Stück stets mit Kontrolle der Bestrahlung ausgesetzt wurden. Dem Studium der normal verlaufenden Regeneration sind mehrere Arbeiten von V. YANDA³ gewidmet. Einige dasselbe Untersuchungsobjekt betreffende Angaben sind auch in der Arbeit von WEITZMANN⁴ zu finden.

Ehe ich zu der Besprechung der Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Regeneration von *Rhynchelmis limosella* übergehe, sei es mir erlaubt, eine ganz kurze Beschreibung des normalen Regenerationsverlaufs anzuführen. Das ektodermale Epithel deckt die Wundfläche. Zu gleicher Zeit kommt es zu einer Dedifferenzierung der Zellen im Darmkanal, der nun nach hinten zu wachsen beginnt. Der Darm durchbricht das Hautepithel und bildet an dieser Stelle eine

² STONE, R. G., The effect of x-rays on regeneration in *Tubifex tubifex*. Journ. of Morphol., Vol. 53, No. 2. 1932.

³ YANDA, V., Über die Regeneration des centralen Nervensystems und Mesoblast bei *Rhynchelmis*. Sitzungsber. d. K. Böhm. Ges. d. Wiss. in Prag. 1902.

⁴ WEITZMANN, W., Zur Kenntnis der Regenerationserscheinungen im Mesoderm der *Oligochaeta*. Arch. f. Entw.-Mech., Bd. 110. 1927.

Analöffnung. Die um diese Zeit zur Wunde wandernden Neoblasten sammeln sich zwischen dem Darm und dem Nervensystem oder längs den Rändern desselben an der Längsmuskulatur an. Das Wachstum des Regenerats beginnt nur nach dem Zustandekommen der Verbindung der Darmränder mit dem Ektoderm. Die Neoblasten treten in den Hohlraum des Regenerats ein, und ihre Differenzierung fängt an unter Bildung mesodermaler Streifen. Zu gleicher Zeit entstehen im Ektoderm infolge der Dedifferenzierung des Epithels große, das Nervensystem bildende Zellen (Abb. 1). Die Anlage des Nervenstranges entsteht sehr früh, jedoch nach dem Erscheinen der Neoblasten im Regenerat. Die

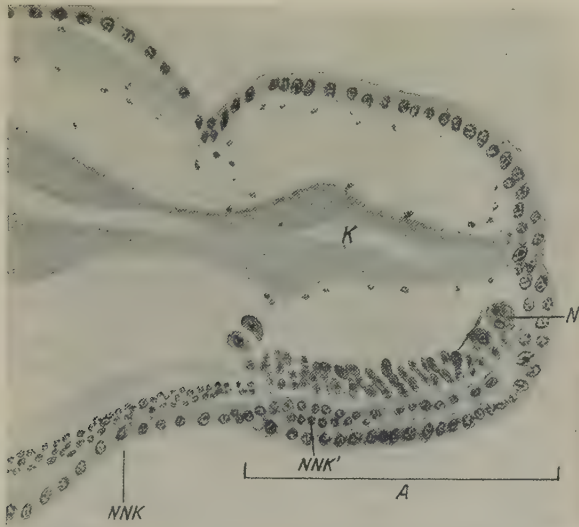


Abb. 1. Längsschnitt durch das Regenerat von *Rhynchelmis limosella* 4 Tage nach der Amputation. — A = Regenerat; NNK = altes Nervensystem; NNK' = das sich neubildende Nervensystem; N = die Neoblasten; K = Darm. Ok. 8, Obj. 2. Mikrosk. Koristka.

Differenzierung der Neoblasten im Regenerat beginnt nicht gleich nach dem Wachstumsanfang desselben, sondern etwas später. Somit wird eine Einteilung der Regeneration in folgende Stadien möglich: Stadium I: Verbindung des Darmes mit dem Hautepithel; Stadium II: kleine Regenerationsknospe; das Mesoderm fängt an, sich zu differenzieren; im Ektoderm bildet sich die Anlage des Nervensystems; Stadium III: stürmisches Wachstum des Regenerats, Bildung der Muskulatur und der übrigen Organe. Selbstverständlich ist eine solche Einteilung in Stadien eine bedingte und die Übergangsgrenze zwischen dem II. und III. Stadium ist ab und zu ziemlich schwer feststellbar.

Die Regeneration bei den der Wirkung der Röntgenstrahlen im Laufe von 50 Min. ausgesetzten Exemplare von *Rhynchelmis limosella* verläuft folgendermaßen: Die Wunde umgibt sich mit Epithel, die Darmzellen fangen an, sich zu dedifferenzieren und sich zu vergrößern. 24 Stunden nach der Amputation kommt schon meistens die Verbindung der Epithelränder mit dem Darm unter Bildung einer Analöffnung zustande. Dieser Vorgang spielt sich bei verschiedenen Exemplaren mit verschiedener Geschwindigkeit ab. Jedoch kommt es selbst bei den langsam regenerierenden Exemplaren zwei Tage nach der Amputation schon zur Bildung

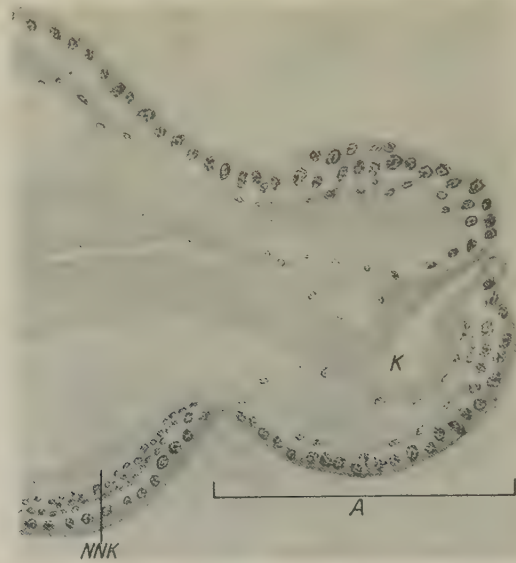


Abb. 2. Längsschnitt durch ein 5 Tage altes Regenerat von *Rhynchelmis limosella* nach der Bestrahlung im Laufe von 50 Min. (Bezeichnungen und Vergrößerung wie bei Abb. 1.)

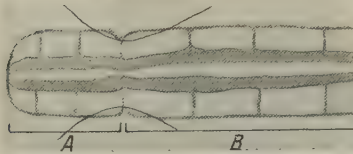
einer Analöffnung. Es muß hier bemerkt werden, daß Regenerationsverzögerung bei bestrahlten wie auch bei unbestrahlten Würmern beobachtet wird. Folglich verläuft das Stadium I bei den bestrahlten und unbestrahlten Würmern mit ein und derselben Geschwindigkeit. Nach dem Zustandekommen der Verbindung des Ektoderms mit dem Darm setzt die Entwicklung der Regenerationsknospe ein, und 3—4 Tage nach der Amputation kommt es zur Bildung eines gut bemerkbaren kleinen Regenerats. Dabei sind seine Ausmaße bei den bestrahlten Exemplaren die gleichen wie bei den unbestrahlten. Auf den Schnitten durch ein solches junges Regenerat (Abb. 2) der bestrahlten Würmer fällt das vollkommene

Fehlen der Neoblasten auf. Somit besteht es nur aus zwei Anlagen — dem Ektoderm und dem Darm. Zwischen dem Darm und dem Ektoderm liegen zerstreut kleine mesodermale Zellen unbekannter Herkunft. Jedenfalls spielen diese Zellen beim Fehlen der Neoblasten keine aktive Rolle in der Regeneration. Auf diesem Stadium kommt die Entwicklung des Regenerats zum Stillstand, wenn man von einer gewissen Vergrößerung seiner Ausmaße absieht. 24 Stunden nach der Amputation gelingt es manchmal, auf den Schnitten die Neoblasten im Degenerationszustand aufzufinden (scharf ausgeprägte Kernpyknose). Die Anzeichen des Absterbens sind dieselben, wie die von mir an *Lumbriculus variegatus* und von R. STONE an *Tubifex tubifex* beobachteten. Offenbar gehen die Neoblasten im Laufe der ersten 24 Stunden nach der Bestrahlung zugrunde, und der weitere Regenerationsprozeß verläuft bei solchen Würmern ohne Beteiligung des aktiven Mesoderms. Man kann solche Regenerate hier, wie bei *Lumbriculus variegatus*, als rudimentär bezeichnen. In einem solchen rudimentären Regenerat fehlt infolge der Abtötung der Neoblasten nicht nur das Mesoderm, sondern auch die Anlage des Nervensystems, die sich, wie bekannt, aus dem Ektoderm entwickelt. Das Schicksal eines solchen rudimentären Regenerats wurde von mir im Laufe von 40 Tagen nach der Amputation verfolgt, doch ließen sich keine Anlagen des Nervensystems nachweisen. Gegen den 40. Tag beobachtet man manchmal am Darm des rudimentären Regenerats stark vakuolierte, offenbar im Absterben begriffene Zellen. Manchmal konnte man solche zugrunde gehende Zellen auch im Epithel vorfinden, doch ließ sich nie während dieses Zeitraumes ein Auflösen des rudimentären Regenerats beobachten.

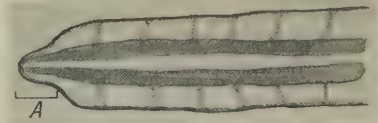
Wie erwähnt, beobachtete ich während meiner Untersuchungen an *Lumbriculus variegatus* ein ähnliches rudimentäres Regenerat. Dabei erklärte ich den Wachstumsstillstand und das Fehlen des Nervensystems durch das Fehlen der Neoblasten und nicht durch die schädliche Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Ektoderm des Wurmes. Dieselbe Schlußfolgerung drängt sich auch bei den Untersuchungen an *Rhynchelmis limosella* auf. Das Wachstum des Regenerats erfolgt zuerst ebenso schnell wie bei den normalen Würmern, und nur gegen den 6.—7. Tag kommt es zum Stillstand desselben, trotzdem um diese Zeit weder im Ektoderm, noch im Darm Anzeichen der schädlichen Einwirkung der Röntgenstrahlen sich bemerkbar machen.

Zwecks eingehender Untersuchung dieser Frage unternahm ich

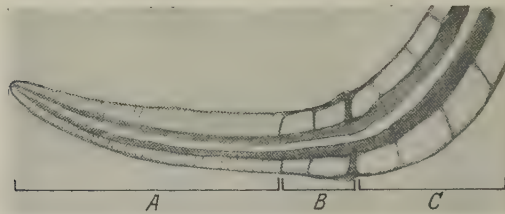
Versuche mit Transplantation von Stücken bestrahlter Würmer auf unbestrahlte. Wie schon oben bemerkt, besitzen die Neoblasten die Fähigkeit zur amöboiden Bewegung. Sie wandern zur Wunde, wobei diese Wanderung aus dem 3.—4. Segment, von der Wunde aus gerechnet, erfolgen kann. Diese Eigenschaft der Neoblasten ist von mir während meiner Untersuchungen ausgenutzt worden. An das Hinterende eines unbestrahlten Wurmes verpflanzte ich 2—3 von einem bestrahlten Exemplar stammende Segmente. Die beiden Wurmstücke wurden mit Hilfe zweier dünner silberner Drähte ver-



3 a.



3 b.



3 c.

Abb. 3a. Schematische Darstellung des Transplantationsversuchs. — A = Normale Segmente; B = die bestrahlten Segmente.

Abb. 3b. Regenerat A (total) nach der Bestrahlung im Laufe von 50 Min., 21 Tage nach der Amputation (Kontrollstück).

Abb. 3c. Regenerat, 17 Tage nach der Transplantation. — A = Regenerat; B = bestrahlte Segmente; C = normale Segmente.

bunden (Abb. 3). Dabei konnten ca. 15 % von den ausgeführten Operationen als gelungen betrachtet werden. Schon bei den ersten Vorversuchen gelang es mir, positive Resultate zu erhalten. Hierauf sind von mir diese Versuche im größeren Umfange angestellt worden. In sieben Fällen erhielt ich Würmer mit 2—3, der Wirkung der Röntgenstrahlen ausgesetzten, folglich der Neoblasten entbehrenden Segmenten am Hinterende. Da bei der Regeneration der Darm und das Ektoderm aus den Zellen entstehen, die sich am Rande der Wunde befinden, so bilden sie sich im Transplantat aus den der Wirkung der Röntgenstrahlen ausgesetzten Zellen. Die Neoblasten können in solch ein Regenerat nur aus unbestrahlten Segmenten einwandern. Sollten meine Schlußfolgerungen richtig sein, so müßte

nach solch einer Transplantation ein normales Regenerat entstehen.

4—7 Tage nach der Bestrahlung wurden die aus 2—3 Segmenten bestehenden Stücke des Wurmes mit den jungen Regeneraten am Hinterende auf normale Würmer transplantiert. 4—5 Tage nach der Transplantation entwickelte sich am Hinterende eine normale Regenerationsknospe, jedoch wurde ihre Segmentierung im Vergleich mit normalen Fällen etwas später bemerkbar. Die Segmentierung eines solchen Regenerats konnte man erst am 10. Tage bemerken, während sie bei den normalen Würmern sich schon am 6. Tage erkennen ließ. Weiter entwickelte sich das Regenerat wie bei den normalen Tieren. Auf Schnitten hat es sich herausgestellt, daß sich Mesoderm und Ektoderm mit den sich aus ihnen differenzierenden Organen sehr gut entwickelt haben, d. h. es entstand ein normal ausgebildetes Regenerat (Abb. 3c).

Als Kontrolle zu diesem Versuch dienten die nichttransplantierten Regenerate der bestrahlten Würmer. Schon von außen konnte man sehen, daß hier ein rudimentäres Regenerat sich entwickelte (Abb. 3b). Dasselbe wurde auch bei der Untersuchung der Schnitte festgestellt. Somit kann man kaum daran zweifeln, daß die Entstehung der Regenerate an den transplantierten Stücken auf die Einwanderung der Neoblasten aus den unbestrahlten Segmenten zurückzuführen ist. Die Neoblasten bilden im Regenerat das neue Mesoderm. Der Darm und das Ektoderm aber entstehen aus der Wirkung der Röntgenstrahlen ausgesetztem Gewebe. Daraus läßt sich schließen, 1. daß der Wachstumsstillstand des rudimentären Regenerats nicht durch direkte schädliche Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Gewebe des Wurmes, sondern infolge des Fehlens des Mesoderms hervorgerufen wird, und 2. daß das Nervensystem aus dem Ektoderm nur in Gegenwart des Mesoderms sich zu entwickeln vermag, was auf eine gewisse Korrelation zwischen der Entstehung des Nervensystems und dem Vorhandensein des Mesoderms im Regenerat hinweist.

In zwei Fällen wurde bei den Transplantationsversuchen eine anormale Regeneration beobachtet. Das Regenerat bildete sich nämlich nicht am Hinterende, wie das zu erwarten war, sondern an der Verwachsungsstelle zwischen beiden vereinigten Stückchen.

Eines von diesen Exemplaren ging zugrunde, das andere wurde konserviert und einer Untersuchung auf Schnitten unterworfen. Dabei hat es sich erwiesen, daß bei der Transplantation zweier Segmente sie zufälligerweise in eine solche Lage gebracht

worden sind, daß ein Zusammenwachsen der Ventralseite mit der Dorsalseite zustande kam. Der Darm und die Muskulatur sind richtig miteinander verwachsen, doch zur Verbindung der Nervensysteme konnte es nicht kommen, und infolgedessen ist das Regenerat an der Schnittstelle des alten Nervensystems entstanden (Abb. 4).

Die Angaben über die Entstehung von Regeneraten an der Schnittstelle des Nervensystems sind wohl bekannt (MORGAN⁵,

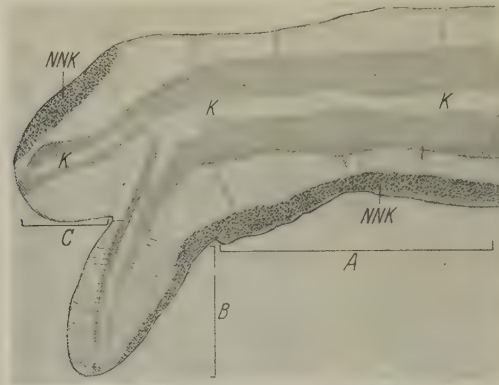


Abb. 4. Längsschnitt durch das Hinterende von *Rh. limosella* mit dem nach der Transplantation entstandenen Zwischenregenerat (schematisiert). — C = Zwei bestrahlte Segmente; NNK = Nervensystem; A = normale Segmente; B = Regenerat. Okl. 2, Obj. 2, Koristka.

v. HAFFNER⁶). Man muß annehmen, daß auch hier die Entstehung des Regenerats an der Verbindungsstelle der Stücke durch das Vorhandensein gewisser vom Nervensystem aus kommender Impulse zu erklären ist.

Man bekommt den Eindruck, als ob die Neoblastenwanderung vom Nervensystem aus kontrolliert wird. An der Stelle, wo es zur Unterbrechung des Nervenstranges kommt, können die Neoblasten weiter nicht in das Transplantat einwandern.

⁵ MORGAN, T. H., Experimental Studies of the internal factors on regeneration in the earth worm. Arch. f. Entw.-Mech., Bd. 14. 1902.

⁶ HAFFNER, V., Die überzähligen Bildungen des Körperstammes von *Lumbriculus variegatus* MÜLL. und ihre kausale Analyse. Arch. f. Entw.-Mech., Bd. 123. 1930.

Über das „Rhagidia-Organ“ bei den Arten der Acarinenfamilie Rhagidiidae.

Von Dr. SIG THOR (Oslo, Norge).

(Mit 5 Abbildungen.)

Eingeg. 3. Dezember 1933.

Es gibt bei den Rhagidiidae ein eigentümliches Organ, das meines Wissens noch nicht oder nur ganz oberflächlich beschrieben worden ist. Es handelt sich um eigentümliche Hautsinnesorgane an den Endgliedern nicht nur des I., sondern auch des II. Beinpaares; ich benenne es: das »Rhagidia-Organ«.

Eine kurze Erwähnung der Haare der verschiedenen Beinlieder bei ordinären *Rhagidia*-Arten dürfte zweckmäßig vorausgeschickt werden. Wie bekannt, sind die 4 hinteren Beine (III. und IV. Paar) 6gliedrig, während die 4 Vorderbeine (I. und II. Paar) anscheinend nur 5gliedrig sind; jedoch findet man an den 2. Gliedern auch dieser Paare ventral eine schwache Gliederung angedeutet. Demgemäß können wir also das 2. Glied der Vorderbeine den Gliedern 2 + 3 der Hinterbeine gleich schätzen. Nebenbei sei bemerkt, daß die dünne Haut der Beine sehr dicht und außerordentlich fein behaart (pubeszent) ist (nur bei stärkerer Vergrößerung deutlich sichtbar).

Der Haarbesatz der Beine kann schematisch (mit *R. gelida* T. THORELL als typ. Beispiel) folgendermaßen dargestellt werden:

am 1. Glied des I. und des II. Beinpaares nur je 1 Haar; am 1. Gl. des III. und des IV. Paares je 2 Haare; am 2. Gl. der zwei ersten Paare sind entweder je 5 dorsale und 5 ventrale oder 6 + 4 oder 4 + 5, also 10 oder 9 (selten 8) Haare vorhanden; am 2. Gl. der 2 hinteren Paare je 4 oder 5 Haare, am 3. Gl. der 2 hinteren Paare je 4 oder 5 Haare; am 3. Gl. der 2 vorderen Paare je 8 oder 9 Haare, am entsprechenden 4. Gl. der 2 hinteren Paare je 6, 7 oder 8 Haare; am 4. Gl. des I. Beinpaares je 9—10 (selten 11) Haare, am 4. Gl. des II. Beinpaares je 8—9 Haare, am entsprechenden 5. Gl. der 4 Hinterbeine je 6—8 Haare; am Endglied (= 5. Gl.) der 4 Vorderbeine je 15—19 Haare, am entsprechenden 6. Gl. der 4 Hinterbeine je 14—17 Haare.

In der Anzahl kommen (wie angedeutet) einzelne, aber nur geringe Variationen vor. Die meisten Haare (besonders die dorsalen) sind weich und sehr dicht und fein gefiedert, während einzelne ventrale Haare steifer und weniger deutlich gefiedert sind. Ein jedes Endglied besitzt am Ende je einen kurzen, breiten Haftlappen mit 2 mittelstarken (ca. 50μ l.), schwach gebogenen, sehr fein behaarten Krallen und 1 mittlere (ca. 60μ l.) dicht behaarte Haarsole (die Längen sind bei anderen Arten etwas verschieden).

Die Haare der Endglieder der 4 Vorderbeine müssen hier speziell genauer besprochen werden (z. B. I. Beinpaar). Vgl. Abb. 2 und 4.

a) An der Ventralseite stehen proximal 1 unpaares steifes Haar und 1 Paar steife lange Haare, dann median oder vor der Mitte 1 Paar kürzere steife Haare, etwas mehr distal 1 Paar kurze Haare und ganz distal, hinter dem Haftlappen 1 Paar feine Haare.

b) An der Dorsalseite etwas hinter oder an der Mitte des Gl. stehen 1 Paar dorsale und 1 Paar laterale (also im ganzen 4) sehr lange (ca. $140\ \mu$ l.) feine biegsame und fein behaarte Haare, mehr distal 1 Paar ähnliche, etwas kürzere (ca. $100\ \mu$ l.) feine Haare, und noch mehr distal, lateral am Haftlappen 1 oder 2 Paar kurze, feine gebogene Haare (vgl. Abb. 3 und 4).

Das *Rhagidia*-Organ sitzt zwischen den 4 langen und den 2 kürzeren, mehr distalen dorsalen Haaren.

Ich habe es besonders deutlich bei einer Art gefunden, die *R. pratensis* (C. L. KOCH) 1835, C. M. A., h. 1, tab. 14 sehr nahesteht, jedoch von dieser Art spezifisch verschieden ist, weshalb ich sie hier kurz beschreibe.

Rhagidia osloensis sp. nov. (Abb. 1—3).

Körperlänge $1400\ \mu$, Körperbreite $610\ \mu$.

Ich vergleiche teilweise die neue Art mit *R. pratensis* (C. L. KOCH) nach A. C. OUDEMANS' Deutung (im Manuskript), cfr. *R. mordax* A. C. OUDEMANS 1915¹.

Die Körperform ist wie gewöhnlich langgestreckt, 3gliedrig, die Schultern weniger hervorstehend als bei OUDEMANS' Art, die Haare mittellang, miteldick und dicht gefiedert.

Das Rostrum (Abb. 1) ist etwas kürzer und breiter ($200\ \mu$ l., $200\ \mu$ br.), in der Spitze feiner geteilt (gefranst). Die 2 feinen vorderen Haarpaare stehen hintereinander (nicht wie bei *R. p.* nebeneinander).

Die Mandibeln ($260\ \mu$ l., $120\ \mu$ hoch) sind ziemlich ähnlich gebaut, jedoch hat die Schere dünnere Glieder, mit den 2 Haaren distal (in Abb. 1 sind jedoch die Scherenglieder zu dünn aus-



Abb. 1. *Rhagidia osloensis* sp. nov. ♀. Dorsal-
seite des Thorax (punktiert) mit Epivertex und
Haaren, rechter Palpe und rechter Mandibel.
Durchscheinend ist das Maxillarorgan mit
Haaren sichtbar. Vergr. ca. $100\times$.

¹ A. C. OUDEMANS, Notizen über Acari. XXIII. Reihe in Archiv Naturg., Bd. 81, S. 55—57 mit 6 Textfiguren.

gefallen). Die Palpen (Abb. 1) sind kräftig und dicht punktiert, das 1. Glied deutlich vom 2. Gl. getrennt, die Glieder relativ kurz. 2. Gl. hat 2 dorsale Haare, 3. Gl. 3 H., 4. Gl. 10 H. etwa von Gliederlänge. Die Gliederlängen: 1. Gl. $70\ \mu$, 2. Gl. $120\ \mu$, 3. Gl. $50\ \mu$, 4. Gl. $110\ \mu$ l.

Der Thorax ist breiter als lang ($380\ \mu$ l., $455\ \mu$ br.), mit 2 mittellangen ($70\ \mu$ l.) Haaren (Setae verticales internae) am mittelgroßen, halbrunden Epivertex; die nächsten 2 feinen, $40\ \mu$ l. Haare (S. v. externae) stehen in derselben Querreihe wie die sehr feinen, $55\ \mu$ l. Sinneshaare (S. scapulares internae) und ziemlich dicht hinter der Querreihe die dickeren und längeren (70 — $80\ \mu$ l.) thorakalen Schulterhaare (S. sc. externae), etwas von den Schultern entfernt.

Das große, mittelbreite Abdomen ($1000\ \mu$ l., $610\ \mu$ br.), durch eine relativ schwache Körperfurche vom Thorax abgetrennt, hat gewöhnliche Haare von mittlerer Länge (90 — $165\ \mu$ l.) und ist hinten abgerundet. Zwischen den hinteren Epimeren und dem Hinterrande sitzt an der Ventralseite die Genitalöffnung (bei ♀ $192\ \mu$ l., $140\ \mu$ br.), mit 2 halbmondförmigen Klappen, auf welchen 5 Paar mittellange Haare sitzen, und unter welchen 2 Paar kleine runde Genitalnöpfe befestigt sind.

Die Beine (Abb. 2) sind von gewöhnlichem Bau, dünn und lang (I. B. $1400\ \mu$, II. B. $1000\ \mu$, III. B. $1070\ \mu$, IV. B. $1400\ \mu$ l.), fein pubeszent, mit den im vorhergehenden angegebenen Haaren usw. Krallen wie gewöhnlich fein und dicht behaart.

Fundort: *R. osloensis* wurde in Moos bei Sogn, in unmittelbarer Nähe von Oslo (Norvege) gefunden. In einem Präparat dieser Art habe ich das „Rhagidia-Organ“ sehr deutlich an den 4 Vorderbeinen, zwischen den 4 langen mittleren und den 2 kürzeren, mehr distalen dorsalen Haaren beobachtet und abgebildet (Abb. 2 und 3).

Während die Haut der Beine sonst sehr fein punktiert oder außerordentlich feinhaarig erscheint, gibt's dorsal an der angegebenen Stelle der 4 ersten Beine bei *R. osloensis* (Abb. 2 und 3) je 4 schräge haarlose (glatte) Längsfelder, die zusammen eine ca. $90\ \mu$ l. Zone (»Area sensoria«) bilden. Ein jedes haarloses Feld (etwa 30 — $35\ \mu$ l., 6 — $8\ \mu$ br.), das mit einer Fußsohle verglichen werden darf, hat in dem proximalen Ende eine runde (Abb. 3) oder seltener längliche (Abb. 2) kleine (ca. 6 — $9\ \mu$ l., $4\ \mu$ br.) Chitinpore und bisweilen von dieser ausgehend in der Mitte des Längsfeldes eine doppelte Chitinlinie. Zwischen dem 3. und 4. Längsfelde oder dicht neben der 4. Pore sitzt außerhalb des haarlosen Feldes, also an der lateralen

Seite, noch eine kleine runde Pore oder Chitinbildung, aus welcher ein kleiner, oben verästelter Zapfen (»Tentakelkranz«) hervorragt. Welche Aufgabe dieses Organ hat, welchen Sinn es vermittelt, oder welche physiologische Funktion es hat, ist schwer zu sagen. Man

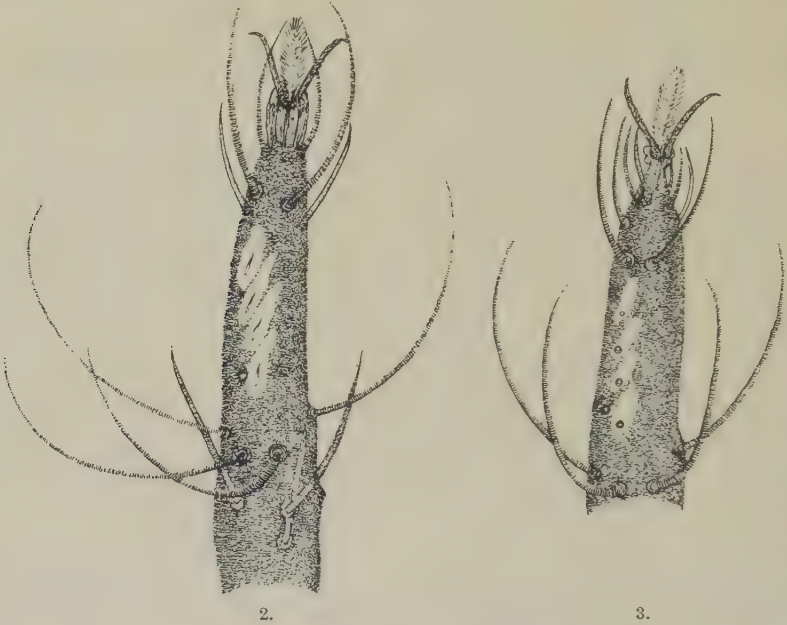


Abb. 2. *Rhagidia osloensis* sp. nov. ♀. Vorderer Teil ($\frac{3}{4}$) des I. linken Beines dorsal, mit Haaren, Krallen, Haarsohle und „*Rhagidia*-Organ“, Punktierung usw. Die ventralen Haare sind nur schematisch dargestellt. Die 5. Pore mit dem Tentakelkranz sitzt an der lateralen (linken) Seite des Beines.

Abb. 3. *Rhagidia osloensis* sp. nov. ♀. Vorderer Teil ($\frac{3}{4}$) des II. linken Beines, mit dorsalen Haaren, Krallen, „*Rhagidia*-Organ“, Punktierung usw. — Die 5. Pore mit dem Tentakelkranz sitzt an der lateralen (linken) Seite des Beines. Vergr. ca. 260×.

könnte an das »Hallersche Organ« der Zecken (Ixodoidea) denken. Indessen ist erstens die Struktur eine andere; zweitens kommt die »Area sensoria« bei *Rhagidia* nicht wie bei Ixodoidea nur am I., sondern auch am II. Beinpaare vor, und drittens sind die *Rhagidia*-Arten freilebende Formen und nicht Parasiten, die mit Hilfe eines solchen Organes (wie die Zecken) einen Wirt auffinden sollen. Es liegt zwar nahe, an einen Geruchssinn zu denken; dies wäre aber nur eine hypothetische Annahme. Vielleicht ist hier ein Sinn vorhanden, zu dem wir bei den höheren Tieren kein bekanntes Analogon finden.

Dieses Organ ist von A. C. OUDEMANS¹ bei seiner *Rh. mordax* OUD. 1915 (Fig. 111 u. 114) angedeutet und S. 57 ein »eigenartiges Figürchen« benannt (nur 2 schräge Grübchen am II. Bein). In einer anderen, noch nicht

veröffentlichten Zeichnung von OUDEMANS habe ich eine bessere Figur des Organes (4 schräge Grübchen) bei *Rh. pratensis* (C. L. KOCH) 1835 gesehen. C. WILLMANN hat in einer Mitteilung über: »Acari aus südostalpinen Höhlen«², S. 3 eine *Rhagidia strasseri* n. sp. beschrieben, wo er ein ähnliches Organ erwähnt; es besteht aus sechs nicht behaarten Querstreifen. Obwohl das kleine Loch in der Mitte liegt und von einer Schuppe überwölbt ist, dürfte es wohl dasselbe Organ sein. C. WILLMANN hat es nur am I. Bein (Tarsus) beobachtet. Es ist jedoch möglich, daß er es am II. Beinpaar übersehen hat. Ich habe es bei allen von mir untersuchten *Rh.*-Arten sowohl am II. als am I. Beinpaare gefunden, wo die Vorderbeine für solche genauere Untersuchung

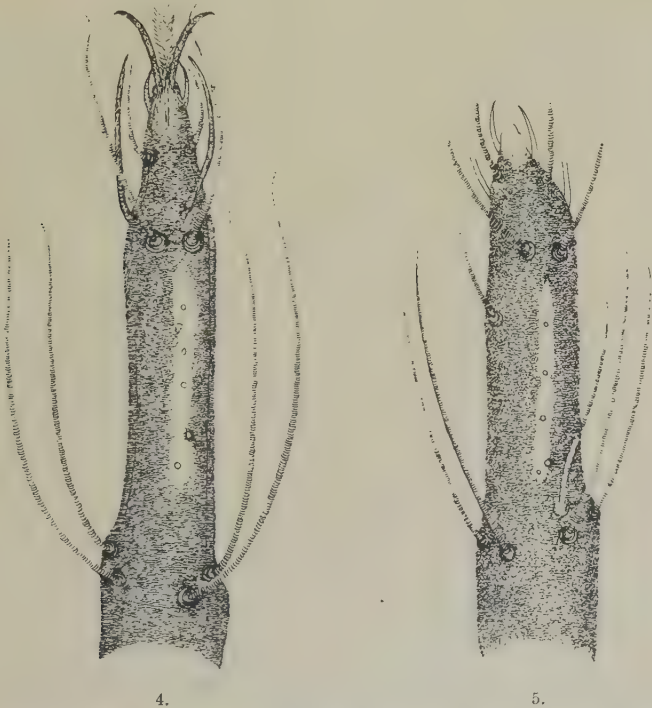


Abb. 4. *Rhagidia gelida* T. Thorell 1872. ♀ von Hiorthhamn (Svalbard). Vorderer Teil (ca. $\frac{3}{4}$) des I. rechten Beines dorsal, mit Haaren, Krallen, Haarschle, „*Rhagidia*-Organ“ usw. — Die 5. Pore mit dem Tentakelkranz sitzt an der lateralen (rechten) Seite des Beines. Vergr. ca. 280×. [Ein ventrales Haarpaar unter dem „*Rhagidia*-Organ“ nicht abgebildet, um das Organ klar zu haben.]

Abb. 5. *Rhagidia gelida* T. Thorell 1872. ♀ von Hiorthhamn (Svalbard). Vorderer Teil (ca. $\frac{2}{3}$) des II. linken Beines dorsal, mit Haaren, „*Rhagidia*-Organ“, Punktierung usw. — Die 5. Pore lateral, aber dicht am haarlosen 4. Felde. [Krallen und einzelne Haare nicht abgebildet.]

günstig präpariert waren. Dagegen ist das Organ nicht an den 4 Hinterbeinen vorhanden.

Das Organ ist aber häufig schwer zu entdecken, weil es klein, sehr hell und durchsichtig ist. Dies ist wohl auch der Grund, warum

² Mitteilungen ü. Höhlen- und Karstforschung in Zeitschr. des Hauptverb. D. Höhlenforscher, Jg. 1932, H. 4, S. 3.

es von so vielen Zoologen, z. B. T. THORELL, CANESTRINI, A. BERLESE, A. C. OUDEMANS, J. TRÄGÅRDH und mir selbst lange Zeit übersehen worden ist. In Seitenlage tritt es nicht deutlich hervor; es läßt sich am deutlichsten beobachten, wenn die Endglieder der 4 ersten Beinpaare im Präparat mit der Dorsalseite flach nach oben liegen. Die spezielle Struktur ist bei gewissen Arten verschieden und bildet vielleicht oder bisweilen ein gutes Artmerkmal. So ist bei *Rh. gelida* T. THORELL 1872 (mit ähnlichen Haaren an den Endgliedern) die »Area sensoria« an derselben Stelle der 4 Vorderbeine (Abb. 4 und 5) in der Struktur dadurch von der bei *Rh. osloensis* deutlich abweichend, daß die 4 haarlosen Felder (»Fußsohlen«) nicht schräg und nicht frei voneinander abgesondert, sondern in einer zusammenhängenden longitudinalen Reihe liegen. Nur kleine runde Poren (keine Chitinlinien) sind in den Feldern vorhanden. Die kleine 5. Pore mit dem Tentakelkranz liegt lateral dicht am 4. haarlosen Felde. Man kann die 2 erwähnten Arten nach der Struktur des »*Rhagidia*-Organes« unterscheiden, und wahrscheinlich ist dadurch auch *Rh. gigas* (R. CANESTRINI³) 1886 von *Rh. gelida* T. THORELL verschieden. Übrigens scheinen die meisten von mir betrachteten *Rh.*-Arten sich in dieser Beziehung dem Typus von *Rh. osloensis* zu nähern. Jedoch habe ich auch andere Formen mit 5, 1 oder 3 haarlosen Feldern beobachtet, und C. WILLMANN gibt 6 nichtbehaarte Querstreifen an. Das »*Rhagidia*-Organ« scheint nicht nur ein Gattungs-, sondern vielmehr ein Familienmerkmal zu sein. Ich habe es auch bei den Arten, die einer von mir als neu betrachteten Gattung *Coccorhagidia* gen. nov. angehören, gefunden. *Coccorhagidia* zeichnet sich besonders dadurch aus, daß die thorakalen Sinneshaare nicht fein fadenförmig, sondern dick keulenförmig sind. Die Arten sind gewöhnlich kleiner, die Beinglieder (besonders an den Vorderbeinen) kürzer, eirund usw.

Typus: *Nörneria clavifrons* R. CANESTRINI 1886, ibid. S. 710. Da die Beinglieder dieser Arten häufig stark verkürzt sind, wird das »*Rhagidia*-Organ« mehr zusammengedrängt, nach vorn geschoben, sonst aber dem bei *Rhagidia* ähnlich.

Eine ausführlichere Behandlung dieses Organes muß für eine spätere Gelegenheit aufgeschoben werden.

³ Famiglia degli Eupodini in Atti Ist. Veneto, ser. 6, vol. 4, p. 708—709.

Zur Frage der Bedeutung des Federbalges für die sich entwickelnde Feder.

Von A. A. WOITKEWITSCH.

(Aus der Abteilung für Erforschung der endokrinen Entwicklungsfaktoren
des Instituts für experimentelle Morphogenese, Moskau.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 8. November 1933.

Die Federn der Vögel sitzen bekanntlich in der Haut in besonderen Federbälgen, welche auf den einzelnen Federfluren verschiedene Größe erreichen. Eine gewisse Abhängigkeit zwischen Federgröße und Balgvolumen ist feststellbar. Während z. B. bei der Taube der Balg der kleinen Daunenfedern 1—2 mm in die Tiefe geht, reicht der Balg der Schwungfedern 1. Ordnung 23—25 mm tief.

Bekanntlich sind die Anlagen der neuen Federn unter den schon gebildeten Federn der vorhergehenden Generation vorhanden. Es ist festgestellt worden, daß eine mechanische Entfernung der alten Feder eine Entwicklung der Federanlage verursacht (SAMUEL, 3). Bei der natürlichen Mauser fängt die Entwicklung der Anlagen der neuen Federn an, bevor die alten vollends ausgefallen sind.

Die ersten Stadien ihrer Entwicklung (5—7 Tage) macht die Federanlage im Balg durch. Bei einer eingehenden Untersuchung der den Prozeß der Federentwicklung begleitenden Bedingungen muß also unbedingt die morphogenetische Bedeutung des Federbalges aufgeklärt werden, weil im letzteren die wichtigsten Stadien der Federentwicklung verlaufen.

Die Entwicklung der Federanlage kann in folgenden Fällen beobachtet werden: bei einer natürlichen und künstlichen Mauser¹ und nach Ausrupfen der Federn der vorhergehenden Generation. Für experimentelle Zwecke ist die letztere Methode vorzuziehen.

Da das Schicksal des Balges nach Entfernung der Feder bis jetzt noch nicht aufgeklärt war, so haben wir zunächst eine histologische Untersuchung in dieser Richtung angestellt. Es war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß nach Ausrupfen einer Feder die Balgwände entweder zusammenfallen oder nach einiger Zeit auf einer größeren oder kürzeren Strecke zusammenwachsen.

¹ Die Mauser kann durch das Einführen von Schilddrüsensubstanz in den Organismus des Vogels verursacht werden.

Abb. 1 stellt einen Längsschnitt durch den Balg des feinen Taubengefieders 2 Tage nach dem Ausrupfen dar. Es ist ersichtlich, daß die Balgwände ihrer Länge nach bloß zusammenfallen, nicht zusammenwachsen, was wahrscheinlich durch die Schicht verhornter Zellen verhindert wird, die die Balgwand bedecken. Derselbe Zustand wurde auch am Balg bei späteren Stadien nach dem Ausrupfen beobachtet.

Ausgehend von der von uns festgestellten Tatsache eines freien Zusammenliegens der Balgränder, könnte man zu verschie-

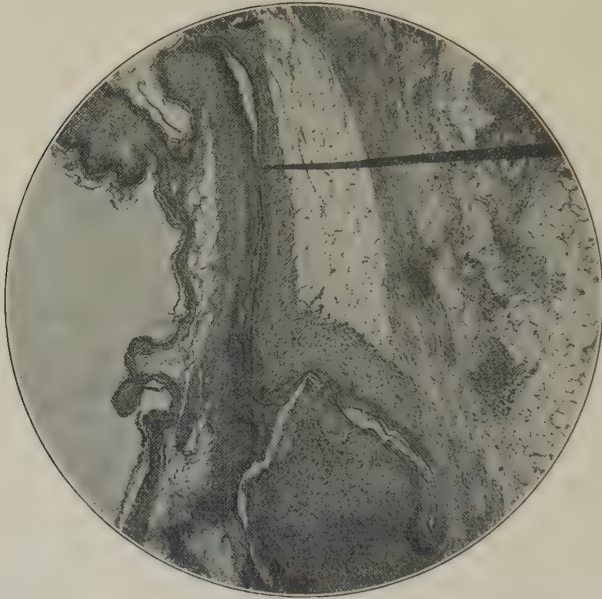


Abb. 1. Schnitt durch einen Federbalg mit einer sich entwickelnden jugendlichen Feder (nach dem Ausrupfen sind 2 Tage vergangen).

denen Annahmen über die Bedeutung des Balges für die sich entwickelnde Federanlage gelangen: Durch das Fehlen einer auch nur teilweisen Verwachsung der Balgwände wird offensichtlich der Zutritt der äußeren Luft zur Federanlage gesichert. Es wäre also möglich anzunehmen, daß der Luftzutritt eine der Bedingungen für die normale Entwicklung der Federanlage darstellt. Andererseits könnte man denken, daß das Aneinanderliegen der Balgwände dafür von Bedeutung ist, daß die zarte Federanlage vor verschiedenen schädlichen äußeren Einwirkungen geschützt wird. Außerdem darf aber der Umstand nicht außer acht gelassen werden, daß das Aneinanderliegen der Balgwände ein gewisses

mechanisches Hindernis für die wachsende Feder sein kann. Wir gelangen also zu folgender konkreter Fragestellung: Ist das Zusammenliegen der Balgwände bei gesichertem Luftzutritt für das normale Wachstum der Feder notwendig? Diese Aufgabe kann gelöst werden, wenn man den Bildungsprozeß des jugendlichen Stumpfes in normalen offenen und geschlossenen Bälgen vergleicht.

Eine ähnliche Frage hat sich BERDYSCHIEFF (1) gestellt, welcher in seinen Versuchen gefunden hat, daß die Entwicklung der Feder in einem offenen Balg schneller verläuft als in einem geschlossenen. Auf Grund der vom genannten Verfasser angegebenen Befunde konnten wir diese Schlußfolgerung nicht für endgültig bewiesen halten. Bei seinen Experimenten hielt BERDYSCHIEFF denjenigen Balg für »geschlossen«, dessen Ränder nach Entfernung der Feder auf natürliche Weise infolge ihrer Elastizität zusammenrücken. Der »offene« Zustand wurde in dem Falle erhalten, wenn die oberen Balgränder durch Fäden an die Spule der benachbarten Federn befestigt wurden. In diesem Falle konnten die unteren Teile der Wände zusammenrücken. Bevor wir an die experimentelle Lösung dieser Frage herangingen, schien es uns zweckmäßig, eine geeignetere Methodik auszuarbeiten, welche die in BERDYSCHIEFFS Versuchsanordnung möglichen Einwände ausschloß.

Verschiedene Erwägungen veranlaßten uns, hohle Spulen ausgerupfter Federn anzuwenden; aus diesen können ohne Mühe verschieden lange Röhrchen hergestellt werden. Indem nun letztere in den Balg gesteckt werden, kann das Aneinanderliegen der Balgwände auf jeder beliebigen Strecke verhütet werden. Wenn man die Spulen mit Paraffin füllt, kann man auch einen tatsächlich geschlossenen Balg erhalten, obwohl seine Ränder auseinander gerückt bleiben.

Die erste Versuchsgruppe wurde im Januar/Februar 1933 an grauen Brieftauben (Weibchen), die 1932 ausgeschlüpft waren, angestellt. Es wurden im ganzen 15 Tauben benutzt, die in drei gleiche Serien eingeteilt waren. Der linke Flügel diente als Versuchs-, der rechte als Kontrollobjekt. Auf beiden Flügeln wurden gleichzeitig zwei Schwungfedern 1. Ordnung ausgerupft (Nr. 5 und 7, von außen gerechnet). Die Spulen der entfernten Federn des Versuchsflügels wurden an der Grenzlinie der Haut abgeschnitten, und aus den Stücken wurden, nach Entfernung des unteren konischen Teiles, Röhrchen verschiedener Länge hergestellt, nämlich in der 1. Serie 10 mm, in der 2. Serie 15 mm, in der 3. Serie 20 mm. Die Röhrchen wurden so in die Bälge hineingesteckt, daß sich ihr oberer Rand in Höhe des oberen Balgrandes befand. Auf diese Weise war die Länge desjenigen Teiles des Balges, dessen Wände auseinandergeschoben waren, in jeder Serie verschieden. Da die hineingeschobenen Röhrchen von einem bestimmten Entwick-

lungsstadium der neuen Feder an deren weitere Entwicklung mechanisch hinderten, so wurden sie nach 8 Tagen entfernt (in einigen Fällen wurden die Spulstücke zu dieser Zeit durch die wachsenden Federn hinausgestoßen).

Wir haben die Zeit von 8 Tagen darum gewählt, weil die sich normal entwickelnde jugendliche Feder sich gerade so lange im Balg befindet. Das weitere Wachstum der Federn wurde durch die Messung der Gesamtlänge nach gleichen Zeitabschnitten berechnet. Für jeden Punkt wurde das arithmetische Mittel in % der Durchschnittsgröße der Federn der vorhergehenden Generation berechnet.

Dieser Versuch ermöglichte es, die Entwicklungsdifferenz der Federn in normalen und offenen Bälgen festzustellen, wobei im letzteren die sich entwickelnde Federanlage auf ihrem Wege einem mechanischen Hindernis um so früher begegnete, je länger das entsprechende Röhrchen war. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 1 verzeichnet.

Tabelle 1.

Wachstum der Schwungfedern 1. Ordnung (in Prozenten der Länge der vorhergehenden Federgeneration) im offenen Balg in Abhängigkeit von mechanischen Hindernissen, denen die wachsende Feder in verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung begegnet (Versuch Nr. 1).

Tage vom Versuchs- beginn an	Kontrolle	1. Serie	2. Serie	3. Serie
		Röhrchen 10 mm	Röhrchen 15 mm	Röhrchen 20 mm
8	2.5	0.0	0.0	0.0
10	13.1	12.6	3.2	0.0
12	22.6	18.6	13.4	0.0
14	32.8	30.4	24.4	2.9
18	51.1	48.8	42.5	13.2
22	66.7	64.6	60.7	23.8
26	84.7	78.0	77.7	41.6
29	98.5	85.5	86.6	71.5

Ein Vergleich der Zahlen ermöglicht folgende Schlußfolgerungen. Die Entwicklung der Federn verläuft beinahe normal, wenn das Röhrchen 10 mm lang ist (1. Serie), d. h. wenn die Feder noch vor dem mechanischen Hindernis genügend stark ausgebildet wurde. Wenn das Röhrchen 15 und besonders 20 mm lang ist und wenn die Feder ein mechanisches Hindernis schon in den ersten Stadien ihrer Entwicklung trifft, so wird weiteres Wachstum verzögert. In der 3. Serie beträgt diese Verzögerung 6 Tage. Auf

Grund dieses Versuches kann man sagen, daß bei 8 tägiger Versuchsdauer ein normales Wachstum der Federn in künstlich offengehaltenen Bälgen nur dann stattfindet, wenn das Röhrchen nicht mehr als 10 mm lang ist.

Um dasselbe Ergebnis bei einem längeren Röhrchen zu erhalten, muß man offensichtlich die Dauer seines Verbleibens in den Bälgen verkürzen.

In einem neuen Versuche² dienten uns ähnliche Versuchsserien von Tauben mit dem Unterschiede, daß die Röhrchen sich in den Bälgen nur 6 und 4 Tage befanden. Die Messungen von in solchen Bälgen regenerierten Federn sind in Tabelle 2 verzeichnet.

Tabelle 2.

Wachstum der Schwungfedern 1. Ordnung (in Prozenten der mittleren Länge der vorhergehenden Federgeneration) in den Bälgen, die 4 und 6 Tage offengehalten wurden (Versuch 2).

Tage vom Versuchsbeginn an	Kontrolle	1. Serie (10 mm)		2. Serie (15 mm)		3. Serie (20 mm)	
		4 Tage	6 Tage	4 Tage	6 Tage	4 Tage	6 Tage
8	0.9	5.5	4.1	2.7	2.1	0.0	0.0
12	23.2	26.3	25.2	23.4	20.3	6.4	11.3
16	44.5	44.8	43.0	44.6	38.1	15.6	29.3
20	65.3	67.8	68.0	65.9	67.4	36.3	45.4
24	81.0	81.4	81.1	79.1	79.2	51.2	58.7
28	91.6	92.3	92.8	91.0	91.5	63.3	74.5
32	97.5	98.6	98.0	100.3	100.7	70.5	91.3

Die Zahlen der Tabelle 2 beweisen nochmals, daß die Entwicklung der Federn bei einem 10 und 15 mm langen Röhrchen nicht gestört wird. In der 3. Serie (20 mm lange Röhrchen) kann ein scharf ausgedrückter hemmender Einfluß in allen Entwicklungsstadien der Feder beobachtet werden.

Somit können wir zweifellos feststellen, daß es nicht schwer ist, einen Federbalg mit Hilfe eines 10 mm langen Röhrchens aus der Spule einer ausgerupften Feder offen zu erhalten, und daß das Verbleiben im Balg im Laufe von 4, 6, sogar 8 Tagen keinen schädlichen Einfluß auf die Entwicklung der Federanlage ausübt.

Nach diesen Vorversuchen wurde der Hauptversuch angestellt, welcher eine Antwort auf die in der Einleitung gestellte Frage geben sollte.

Für diesen Versuch dienten uns wieder 3 Taubenserien von je 5 Vögeln: eine Kontroll- und zwei Versuchsserien. Bei den Vögeln

² Der Versuch wurde im April und Mai angestellt.

der Kontrollserie konnte ein normales Wachstum der neuen Schwungfedern 1. Ordnung (Nr. 5 und 7 von außen gerechnet) nach Entfernung der alten beobachtet werden. Die Versuchsvögel wurden ebenso wie die Kontrollvögel behandelt. Aus den Spulen der Federn, die auf beiden Flügeln ausgerupft wurden, wurden 10 mm lange Röhrchen hergestellt; im linken Flügel wurden sie sofort in die Bälge hineingesteckt; im rechten dagegen wurden sie zuerst mit Paraffin gefüllt. Auf diese Weise waren auf einem Flügel die Bälge dicht geschlossen, auf dem anderen blieben sie offen. In der 1. Serie wurden die Röhrchen nach 4 Tagen entfernt, in der 2. Serie nach 6 Tagen. Die in solchen Bälgen regenerierten Federn wurden ebenso gemessen wie in den Vorversuchen. Die erhaltenen Zahlen sind in Tabelle 3 verzeichnet.

Tabelle 3.

Wachstum der Schwungfedern 1. Ordnung in offenen und geschlossenen Bälgen (in Prozenten der Länge der Federn der vorhergehenden Federgeneration).

Tage vom Versuchs- beginn an	Kontrolle	1. Serie		2. Serie	
		Offene Bälge	Geschloss. Bälge	Offene Bälge	Geschloss. Bälge
4	—	Röhrchen herausgenommen		—	—
6	—	—	—	Röhrchen herausgenommen	
8	0.9	0.8	0.8	0.0	0.0
12	23.2	24.0	22.9	21.2	22.1
16	44.5	44.4	43.9	44.6	44.5
20	65.3	69.6	66.5	65.9	65.0
24	81.0	85.0	82.1	82.7	82.1
29	94.2	97.8	94.4	99.5	97.6

Diese Befunde zeigen deutlich, daß die Regenerationsgeschwindigkeit der Federn, gleichgültig, ob die Bälge offen oder geschlossen waren, keinen wesentlichen Unterschied zeigt. Auch ist es gleichgültig, ob die Bälge während 4 oder 6 Tagen offen oder geschlossen waren. — Die Frage, ob die Entwicklung der Federanlagen in offenen Bälgen schneller verläuft, muß also negativ beantwortet werden.

Die Wachstumsstimulation, die in den Versuchen von BERDYSCHIEFF beobachtet wurde, kann auf die unvollkommene Methodik zurückgeführt werden. In seinen Versuchen waren entweder die Ränder des Balges nach unten gezogen, so daß die Messungsbedingungen im Vergleich mit denen der Kontrolle ungleichartig waren³, oder es bestanden Einflüsse seitens des Regene-

³ Die Messungen sowohl in den Versuchen von BERDYSCHIEFF wie auch in den unsrigen wurden von dem oberen Rand des Balges bis nach unten vorgenommen.

rationsprozesses der Haut im Zusammenhang mit der Verletzung der Balgwände⁴.

Auf Grund der oben beschriebenen Versuche kann man schließen, daß der Balg keine wesentliche Bedeutung für die Geschwindigkeit der Entwicklung der neuen Federn besitzt. Die nach Entfernung der Federn der vorhergehenden Generation zusammengerückten Wände des Balges, die möglicherweise einen gewissen Schutz und ein gewisses mechanisches Hindernis für das Wachstum der neuen Federn bei gesicherter Luftzufuhr darbieten, haben keinen Einfluß auf seine Entwicklungsgeschwindigkeit. Die sich entwickelnde Federanlage, die vom Anfang an von außen mit einer Schicht verhornter Zellen umgeben ist, ist offenbar gegen äußere Einwirkungen genügend stabil. Die Hauptbestimmung des Balges besteht also wahrscheinlich im mechanischen Festhalten der Spule der entwickelten Feder.

Die Arbeit ist unter der unmittelbaren Leitung des Vorstandes der Abteilung für endokrine Entwicklungsfaktoren Prof. W. TH. LARIONOV ausgeführt worden.

Literatur.

1. BERDYSCHIEFF, A. P., Untersuchungen über die Mechanik der Gefiederbildung. Abh. Inst. Geflügelzucht. Bd. I. 1933.
2. KUHN, O., Entwicklungsphysiologische Untersuchungen an der Vogelfeder. Roux' Arch. Bd. 127. 1932.
3. SAMUEL, S., Die Regeneration. Virchows Arch. Bd. 50. 1870.
4. WOITKEWITSCH, A. A., Über den Einfluß des Regenerationsprozesses der Haut auf die Geschwindigkeit der Gefiederregeneration. Abh. Inst. exp. Morphogenese. Bd. 3. 1934. (Im Druck.)

Über Panzerverletzungen bei Schildkröten.

Von RUD. LEHMENSICK.

(Aus dem Zoolog. Institut der Universität Bonn.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 20. November 1933.

Die weitaus meisten Skelettbrüche bei den Wirbeltieren sind Frakturen der Extremitäten (KORSCHOLT 1928, S. 138). Eine Ausnahme machen hierbei die Schildkröten, deren ganzer Körper und somit auch die Extremitäten durch einen mehr oder minder festen Knochenpanzer geschützt sind. Dieser Panzer fängt die Wirkung der Traumen ab. Bei zu starker Beanspruchung bricht also zunächst der Panzer, nicht aber eine Extremität. Wie die Zusammenstellung

⁴ Daß eine solche Stimulation stattfinden kann, ist in unserer Arbeit gezeigt worden (WOITKEWITSCH, 4).

von KORSCHOLT (1932) ergibt, ist noch relativ wenig über derartige Panzerbrüche bekannt. Und doch bieten sie, wie bereits die einzige eingehende Arbeit von WALLIS vermuten läßt, mancherlei Besonderes und Interessantes. Im folgenden soll über 2 Fälle berichtet werden, die sich am hiesigen Institut seit längerer Zeit unter Beobachtung befinden.

Bei dem ersten Fall handelt es sich um eine *Clemys leprosa* von ca. 17 cm Panzerlänge und 12.5 cm Panzerbreite (am Rücken

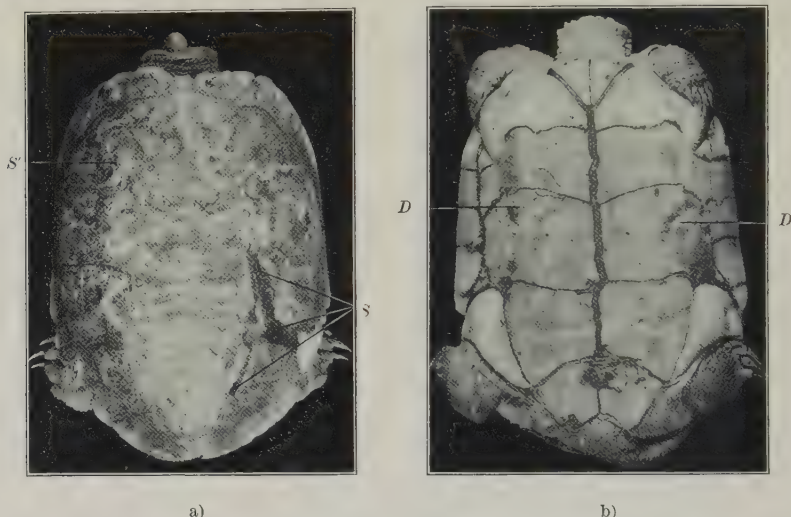


Abb. 1. *Clemys leprosa*. a) Rückenansicht; b) Bauchansicht. *S* = Hinterer Längs- u. Querspalt; *S'* = vorderer verheiliter Spalt; *D* = Knochendefekte der Bauchplatte. (Auf ca. $\frac{1}{4}$ verkl.)

gemessen). KORSCHOLT erwähnt diesen Fall bereits in seiner Arbeit (1932, S. 698, Abb. 97) und spricht dort die Vermutung aus, daß die Verletzung die Folge einer starken Pressung sein müsse. Ich glaube auch, daß eine andere Erklärung für die ausgedehnte Panzerfraktur nicht möglich ist. Abb. 1 (a und b) zeigt das Tier von der Rücken- und Bauchseite. Man sieht vor allem auf ersterer (a) einen breiten Längsspalt, der von der zweiten rechten Seitenplatte vorn bis in die hintere Mittel- und Randplatte verläuft (*S*). In seinem vorderen Drittel geht fast rechtwinklig ein Querspalt ab, der auf der Grenze zwischen 3. und 4. Seitenplatte verläuft und in den Randplatten in einer breiten Spalte endet. Aus dieser Schilderung und der Abbildung geht hervor, daß sich seit der Beschreibung durch KORSCHOLT nichts verändert hat. Eine Wiederherstellung von Horn- oder Knochenplatten ist auch bis heute unterblieben. Im Gegenteil blättert vor allem im Bereich des

Querspalt es immer mehr Hornsubstanz an den Rändern in Lamellen ab. — Dagegen ist die Fraktur des Panzers am linken Vorderrand fast völlig verheilt. Nur mit Mühe ist noch ein feiner Strich zu sehen (Abb. 1, S'). Bei der großen Ausdehnung der Verletzung lag die Frage nahe, welche knöchernen Teile in Mitleidenenschaft gezogen wurden und wie weit dort etwa Ausheilungen stattgefunden haben. Eine solche Feststellung war, ohne das Tier zu opfern, nur mit Hilfe der Röntgenaufnahme¹ möglich. Diese zeigt nun (Abb. 2), daß ein großer Teil der Verletzung, nämlich der ganze Querspalt, gar kein eigentlicher Knochenbruch ist, sondern daß es sich dabei um eine Nahttrennung handelt. Bekanntlich laufen die Nähte der Hornplatten nicht so wie die der Knochenplatten. So führt sich der zwischen 3. und 4. Hornplatte gelegene Querspalt auf eine Nahttrennung der 5. und 6. Costalplatte zurück. Die Tatsache der Nahttrennung macht die Annahme einer starken Pressung als Ursache der ganzen Verletzung besonders wahrscheinlich. Es geht daraus weiterhin hervor, daß die Knochennähte des Rückenpanzers ein locus minoris resistentiae darstellen. Sie sind ja auch bei weitem nicht so verzahnt wie etwa die Platten des Hypoplastrons oder die des Säugerschädels. Bekanntlich heilen die Brüche platter Knochen aus mechanischen Gründen erheblich schlechter als die der Röhrenknochen. Aus der Röntgenaufnahme geht hervor, daß hier bei der Nahttrennung gar nicht einmal der Versuch einer Heilung gemacht wurde. Offenbar ist daran hauptsächlich die große Dislokation der Knochenplatten schuld.

Es wurde schon erwähnt, daß der vordere linke Spalt (Abb. 1a, S') (nach der Röntgenaufnahme zu urteilen ein echter Knochen-

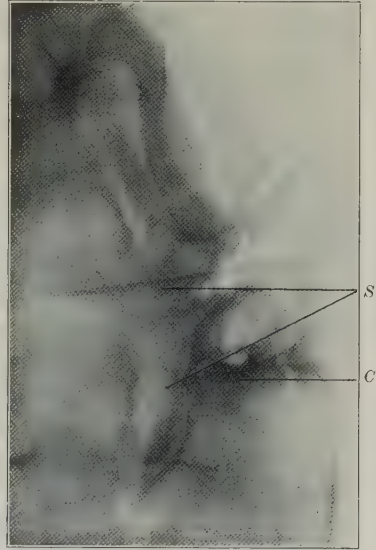


Abb. 2. *Clemys leprosa*. Röntgenaufnahme des Rückenpanzerdefektes (s. Abb. 1a, S' , Aufnahme v. d. Bauchseite!). C = Randverschattung (Callusbildung). S = neu entstandene Knochennähte. (Auf ca. $\frac{4}{5}$ verkl.)

¹ Die Anfertigung der Röntgenaufnahmen (Abb. 2) verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. BECKER, Oberarzt der Kinderklinik zu Bonn.

bruch) sehr gut geheilt ist. Bis auf einen feinen Strich ist nichts mehr im Röntgenbild zu sehen. Allerdings fehlen auch Verschattungen im Bereich dieser Stelle, die auf etwaige Callusbildungen schließen lassen könnten. Leider ist jedoch zu einer genaueren Analyse das Röntgenbild an dieser Stelle nicht deutlich genug.

Um so besser sieht man an dem rechten Längsspalt längs des Bruchrandes eine deutliche Verschattung (Abb. 2, C). Dort ist also ein Callus gebildet, allerdings nur an einer kleinen Stelle, wie die geringe Ausdehnung der Verschattung beweist. Im übrigen ist überall zu erkennen, daß eine weitgehende knöcherne Heilung eingetreten ist. An manchen Stellen ist im Bereich des Bruches eine leichte Aufhellung zu bemerken. Sie scheint mir aber nur auf fehlende Hornsubstanzen in dieser Gegend zurückzugehen und nicht auf fehlende Knochensubstanz. —

Was den Fall besonders interessant macht, ist die feine Linie längs des gesamten Verlaufes des Knochenbruches (Abb. 2, S). Diese hat einen auffälligen Verlauf insofern, als sie eine enge Beziehung zu den ursprünglichen Nähten erkennen läßt. Ja sie beeinflusst an manchen Stellen sogar ganz offenbar deren Verlauf. Bei diesem Strich kann es sich um nichts anderes handeln als um neuentstandene Nähte, die dort, wo sie die ursprünglichen Nähte kreuzen, diese in ihrem Verlauf abgelenkt haben. Dadurch sind neue kleinere Platten abgeteilt worden. Das Entstehen solcher Nähte quer zum Verlauf der Costalplattenquernähte mutet recht ungewöhnlich an. Schon WALLIS (1928) stellt fest, daß bei Ausheilung von Plattenverletzungen neue Nähte entstehen können. Er sieht darin ein zweckmäßiges Geschehen, um so den geheilten Panzer weiterhin ohne Störung zum Wachstum zu befähigen. Es scheint aber nach diesem Befund, als ob die Neigung zur Verheilung von Knochenbrüchen der platten Knochen in Form von Nähten eine ganz allgemeine beim Schildkrötenpanzer sei; denn an dieser Stelle sind Nähte nicht zum Wachstum erforderlich.

Es ist von großem biologischem Interesse, daß bei diesen ausgedehnten Verletzungen des Panzers nirgends am übrigen Knochenskelett eine verheilte Fraktur zu bemerken ist. Weder die Vorder- noch die Hinterbeine weisen eine Spur einer Knochenverletzung auf. Auch die Wirbelsäule ist von dem Trauma völlig verschont geblieben. Ein wirklich eindrucksvolles Beispiel und ein schöner Beweis für die große Schutzkraft des Schildkrötenpanzers!

Was nun die Verletzungen der Bauchplatten betrifft, so kann

in ihrem Bereich eine Fraktur nicht nachgewiesen werden. Bei den Verletzungen handelt es sich lediglich um Stellen, wo Oberhaut und Periost verlorengegangen sind und der blanke Knochen ungeschützt zutage tritt, wie das auch KORSCHOLT schon beschreibt (Abb. 1, D). Bis heute ist auch an diesen Stellen kein Versuch einer Heilung festzustellen und eine solche ist allem Anschein nach auch nicht möglich. Das Röntgenbild zeigt an diesen Stellen sehr deutliche Aufhellungen als Zeichen einer Zerstörung des Knochens. Diese Aufhellungen sind viel stärker als die des Längsspaltcs. Die Knochenzerstörung findet ihren äußerlich sichtbaren Ausdruck

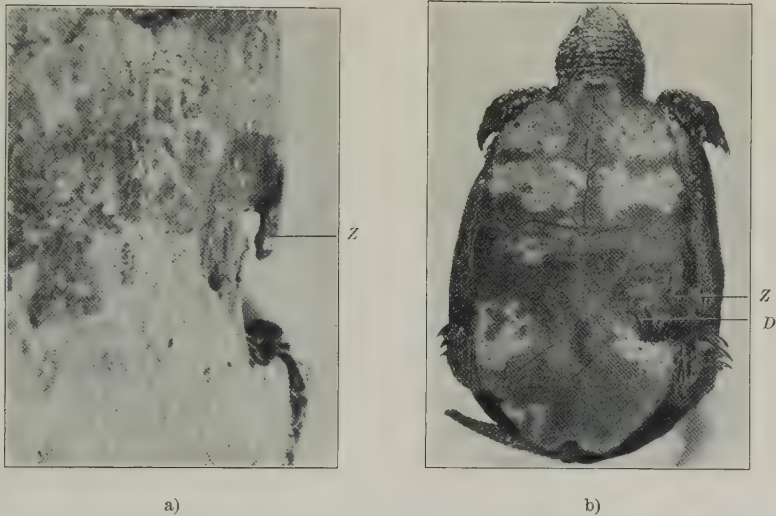


Abb. 3. *Emys orbicularis*. a) Schrägansicht der Bruchstelle. (Auf ca. $\frac{1}{4}$ verkl.) b) Bauchansicht total. (Auf ca. $\frac{2}{3}$ verkl.) D = Panzerdefekt; Z = Knochenzapfen.

darin, daß der Knochen sich in Form unregelmäßig geformter Lamellen dauernd abstößt. Man kann diese Plättchen mit dem Fingernagel ohne Schmerzäußerung von seiten des Tieres leicht ablösen. Die Lamellen selbst bestehen aus toter Knochensubstanz; unter ihnen liegt entweder gesunder Knochen, oder es kommt erst eine weißliche, käsigc Masse, die mikroskopisch lediglich aus Zellen besteht. Es handelt sich hier ganz augenscheinlich um einen Selbstreinigungsvorgang im Bereich der Verletzung, eine Art Sequesterbildung direkt nach außen. Soweit man jetzt schon sehen kann, wird sich dieser Vorgang langsam aber stetig fortsetzen, und es bleibt abzuwarten, wieweit er für das Tier allmählich zum Verhängnis wird oder ob die innere Periostlage, die nach den Untersuchungen von WALLIS in besonderem Maße zur Callusbildung be-

fähigt ist, doch noch den Zerstörungsprozeß aufhält, wenn er bis dahin vorgetragen sein wird.

Eine etwas andere, aber ebenfalls sehr interessante Panzerverletzung hat eine bei uns untergebrachte Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*). Es handelt sich um ein ziemlich großes Exemplar (größte Panzerbreite $9\frac{1}{2}$ cm und Panzerlänge $13\frac{1}{2}$ cm). Dieses Tier hat an der Bauchplatte am hinteren rechten Rand einen halbrunden Panzerdefekt (ca. $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ cm). Es sieht so aus, als ob ein Stück aus der Platte ausgebrochen wäre (Abb. 3b, D). Im Gegensatz zu den oben geschilderten Fällen ist hier aber eine weitgehende Heilung in dem Sinne durchgeführt, daß wenigstens eine vollkommene Überhäutung eingetreten ist. Die Haut ist dunkel gefärbt und hat sogar eine fleckige Zeichnung. Sie ist zwar gut verhornt, aber viel unregelmäßiger als die Nachbarteile. Auch ist das Tier im Gegensatz zu den benachbarten Partien an diesen Stellen schmerzempfindlich. Die betreffende Stelle ist dabei überraschenderweise ganz hart, und man könnte meinen, es sei eine wenn auch etwas dünnere Knochenplatte darunter neu gebildet worden. Vor allem ist ein eigenartiger Zapfen von Interesse, der von dem vorderen Rand des Defektes etwa 7 mm frei nach hinten ragt (Abb. 3, Z). In seiner Nähe sind einige kleinere Erhebungen zu sehen, welche wie nicht voll ausgebildete Zapfen aussehen.

Das Röntgenbild² gibt auch hier recht interessanten Aufschluß. Es zeigt, daß etwa nur $\frac{1}{3}$ des Defektes mit einer Knochenschicht unterlegt ist, die nach dem Rand zu immer dünner wird. Der Rest hingegen ist voll aufgeheilt, also knochenfrei. Der obenerwähnte Zapfen ist aber auf dem Röntgenbilde als eine scharf umgrenzte Verschattung deutlich zu unterscheiden. Daraus muß geschlossen werden, daß er ein knöchernes Gerüst enthält. Er verdankt seinen Ursprung allem Anschein nach einem Periostfetzen, der bei der Abtrennung des Panzerstückes stehen blieb. Das Tier zeigt keinerlei Beschwerden, sondern führt wie die *Clemys* ein vollkommen normales Leben. — Wenn auch leider über die Art dieses Traumas nichts Sicheres gesagt werden kann, so zeigt doch dieser Fall ebenfalls wieder recht eindrucksvoll, ein wie geringes Vermögen zur formvollen Heilung von größeren Defekten der Schildkrötenpanzer in seinen knöchernen Teilen besitzt. Der Grund für dieses Unvermögen liegt m. E. darin, daß bei einem größeren Trauma meist das Periost weitgehend mit verloren geht und bei der ge-

² Leider konnte aus Ersparnisgründen weder das Totalröntgenbild dieses Tieres, noch auch das der *Clemys* abgebildet werden!

ringen Schichtdicke der umgebenden Haut schlecht ersetzt werden kann.

Literatur.

- KORSCHULT, E., und H. STOCK: Geheilte Knochenbrüche bei wildlebenden und in Gefangenschaft gehaltenen Tieren. Berlin 1928, Bornträger.
- KORSCHULT, E., Über Frakturen und Skelettanomalien der Wirbeltiere. Beitr. zur pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol., Bd. 89. 1932. (Hier ausführliches Lit.-Verzeichnis.)
- WALLIS, K., Zur Knochenhistologie und Callusbildung beim Reptil (*Clemys leprosa*). Zeitschr. f. Zellf. u. mikr. Anat., Bd. 6. 1928.

Bipolarität in der Verbreitung frei lebender mariner Nematoden.

Von C. A. ALLGÉN.

Eingeg. 18. Dezember 1933.

Bei der überraschend großen Zahl von Untersuchungen über frei lebende marine Nematoden aus den verschiedensten Meeresgebieten der Welt liegt die Frage nahe, ob in der Verbreitung dieser Tiere von einer Bipolarität zu sprechen ist.

Wenn wir unter Bipolarität die Tatsache verstehen, daß in den rein polaren Faunen identische oder sehr nahe verwandte Arten vorhanden sein sollen, die in den zwischenliegenden temperierten und tropischen Meeren fehlen, mag sogleich gesagt werden, daß, soweit unsere Kenntnisse reichen, von einer Bipolarität in dieser Fassung kaum gesprochen werden kann. Anders aber verhält sich die Sache, wenn der Begriff Bipolarität so gefaßt wird, daß nicht nur zwischen arktischen und antarktischen, sondern auch zwischen arktisch-subarktischen Nematoden einerseits und antarktisch-subantarktischen andererseits Identität oder stärkere Affinität vorliegen soll.

Wegen unserer bisher geringen Kenntnis der rein antarktischen Nematodenfauna wird es insbesondere für den Vergleich mit der Nematodenfauna der nördlichen polaren Meeresgebiete notwendig, nicht nur die rein antarktisch-subantarktischen Faunen s. s., sondern die Faunen sämtlicher Meeresgebiete südlich von 40°, die noch ein deutlich antarktisches Gepräge zeigen, zu berücksichtigen. Dies scheint ganz in Übereinstimmung mit der Ansicht von THÉEL (1900) zu stehen, der die nördliche Grenze der südlichen polaren Meere bei etwa 50°, stellenweise noch höher verlegt.

Ein näheres Studium der vom Verfasser ausgearbeiteten Verzeichnisse der bis jetzt bekannten arktischen und antarktisch-subantarktischen Nematodenfaunen zeigt, daß eine Bipolarität in der obenerwähnten weiteren Fassung des Begriffes unbestreitbar ist.

Berücksichtigte Faunengebiete.

Arktis: Grönland (LEVINSSEN 1881; DITLEVSEN 1913, 1928; MENZEL 1920). Spitzbergen (KREIS 1928). Bäreninsel (LINSTOW 1900). Murmanküste (FILIPJEV 1925). Kolagolf und Reliktensee Mogilnoje (SAVELJEV 1912). Behringsmeer (FILIPJEV 1916). Lofotenarchipel (ALLGÉN 1932, 1933).

Antarktis-Subantarktis: Südgeorgien (LINSTOW 1892). Feuerland (LINSTOW 1896; DE MAN 1904; ALLGÉN 1928, 1930). Südorkneyinseln (LINSTOW 1907). Falklandinseln (BAYLIS 1916). Tasmanien (ALLGÉN 1927). Campbellinsel (DITLEVSEN 1921; ALLGÉN 1928, 1932). Aucklandinseln (DITLEVSEN 1921). Macquarieinsel (ALLGÉN 1929). New Zealand (DITLEVSEN 1930). Antarktis (COBB 1914; ALLGÉN 1929).

Aus der Arktis kennt man bis jetzt 231, aus den antarktisch-subantarktischen Meeresgebieten 176 Arten, von denen jedoch die meisten bisher nur aus den fraglichen Gebieten bekannt, d. h. endemisch sind, nämlich in der Arktis 170 Arten (73.2 % der Gesamt-Nematodenfauna), in den antarktisch-subantarktischen Meeren 137 (77.8 %). Die prozentuale Zahl endemischer Arten ist somit im südlichen polaren Gebiet etwas höher als im nördlichen.

Europäisch \pm allgemein verbreitet sind von den arktischen Nematoden 56 (davon 12 nur in nordischen Gewässern), von den antarktisch-subantarktischen 24.

Wie vorher betont, ist bisher keine ausschließlich für die Arktis und die Antarktis gemeine marine Nematodenart bekannt. — Doch sind in letzter Zeit aus subantarktischen Küstengebieten einige ganz bemerkenswerte Funde von Nematoden zu erwähnen, und zwar *Dolicholaimus plectolaimus* STEINER (Barentssee 1916, Campbellinsel 1932), *Spilophora loricata* STEINER (Barentssee 1916, Tasmanien 1927) und *Diplopeltis longisetosus* ALLGÉN (Campbellinsel 1928, Spitzbergen 1928), die alle auch nur aus der Arktis bekannt sind. Vier andere zuerst in subantarktischen Meeresgebieten entdeckte Nematoden: *Oncholaimus chiltoni* DITLEVSEN (aus New Zealand), *Chromadora paramucrodonta* ALLGÉN (von der Macquarieinsel), *Monhystera macquariensis* ALLGÉN (von derselben Insel) und *Monhystera cuspidospiculum* ALLGÉN (von der Campbellinsel) sind in nordischen Gewässern wiedergefunden worden, während drei Chromadoren und ein *Araeolaimus*, *A. cobbi* STEINER, aus

denselben Gebieten mit der Arktis und nordischen Gewässern gemeinsam sind.

Sehr bemerkenswert und für die Frage nach der Bipolarität von Bedeutung sind 2 Funde von Nematoden in der Antarktis. Der eine Fund ist die zuerst aus nördlichen Meeresgebieten von DITLEVSEN (Ingolf-Exp. 1926) beschriebene *Oxystomina oxycardatum*, die vom Verf. in der Antarktis (Discovery Bay) wiedergefunden worden ist, während der zweite Fund die *Steineria pilosa* (COBB 1914) (= *Monhystera pilosa* COBB 1914) aus demselben Gebiet betrifft, die vom Verfasser in den Tiefen des Öresunds entdeckt worden ist.

Soviel dem Verfasser bekannt ist, liegen bisher über die Bipolarität hauptsächlich 3 Erklärungsversuche vor, von denen die 2 ersten Verbindungswege zwischen den polaren Gebieten annehmen:

1. Die Verbindungswege zwischen den polaren Faunengebieten gehen in den Tiefen der tropischen-subtropischen Meere (CHUN 1897).

2. Die Verbindungswege zwischen den Flachseefaunen folgen den kontinentalen Westküsten (ORTMANN 1896).

3. Die polaren Faunen sind Relikte einer ehemaligen, und zwar vor- und alttertiären größeren, gleichmäßigen Verbreitung (MURRAY und PFEFFER nach CHUN 1900, vgl. auch THÉEL 1900, p. 259).

Was nun aber die marinen Nematoden betrifft, so können diese Erklärungsversuche keineswegs ausschlaggebend sein. Die freilebenden marinen Nematoden sind nämlich eine sehr alte, kosmopolitische in allen Meeresgebieten allgemein verbreitete Tiergruppe. Die obenerwähnten bipolaren Arten zeigen, daß sowohl diese als auch die zahlreichen unipolaren Arten nur als ganz isolierte Funde von Arten zu betrachten sind, die aller Wahrscheinlichkeit nach eine viel größere Verbreitung haben, die uns aber zum größten Teil bisher unbekannt bleibt.

Literatur.

- ALLGÉN, C., Freilebende marine Nematoden von der Küste Tasmaniens. Zool. Anz., Bd. 73. 1927.
- Freilebende marine Nematoden von den Campbell- und Stateninseln. Nyt Mag. for Naturvid., Bd. 66. 1927.
- Über einige freilebende marine Nematoden von der Macquarieinsel. Zool. Anz., Bd. 84. 1929.
- Über einige antarktische freilebende marine Nematoden. Ibid., Bd. 84. 1929.

- ALLGÉN, C., Weitere Beiträge zur Kenntnis der marinen Nematodenfauna der Campbellinsel. *Nyt Mag. for. Naturvid.*, Bd. 70. 1932.
- CHUN, C., Die Beziehungen zwischen dem arktischen und antarktischen Plankton. Stuttgart 1897.
- Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungen aus der deutschen Tiefsee-Expedition. Leipzig 1900.
- COBB, N. A., Antarctic marine freeliving Nematodes of the Shackleton Expedition. *Contr. to a Science of Nematology*, 1. 1914.
- DITLEVSEN, H., Marine freeliving Nematodes from New Zealand. *Vid. medd. fra dansk naturv. Foren.*, Bd. 87. 1930.
- KREIS, H. A., Die freilebenden marinen Nematoden der Spitzbergen-Expedition von F. Roemer und F. Schaudinn im Jahre 1898. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, Bd. 14. 1928.
- KÜKENTHAL, W., Die marine Tierwelt des arktischen und antarktischen Gebietes in ihren gegenseitigen Beziehungen. Veröffentlichungen des Inst. für Meereskunde Berlin, H. 11. 1907.
- ORTMANN, A., Über Bipolarität in der Verbreitung mariner Tiere. *Zool. Jahrb.*, Bd. 9, H. 4. 1896.
- On new facts lately presented in opposition to the hypotheses of Bipolarity of marine Faunas. *The amer. naturalist*, Vol. 33. 1899.
- PFEFFER, G., Über die gegenseitigen Beziehungen der arktischen und antarktischen Fauna. *Verh. d. deutsch. Zool. Gesellsch. auf d. 9. Jahresvers. zu Hamburg*. Leipzig 1899.
- STEINER, G., Freilebende Nematoden aus der Barentssee. *Zool. Jahrb., Syst.*, Bd. 39. 1916.
- THEËL, H., Bipolaritet i marina organismers utbredning. *Ymer* 1900.

Mitteilungen aus Museen usw.

Osterkursus an der Biologischen Anstalt auf Helgoland

vom 4. bis 17. April 1934.

Der Kursus wird in Form einer Arbeitsgemeinschaft abgehalten, welche zum Ziel hat, die Teilnehmer in verschiedene Gebiete der Meeresbiologie einzuführen oder ihnen die selbständige Arbeit auf diesen Gebieten zu erleichtern. Für die Osterferien kommen folgende Arbeitsgebiete in Frage:

Planktonkunde: Verfolgung der Entwicklung von freischwebenden Fischeiern, Studium der im Frühjahr vorkommenden Planktonalgen, Rippenquallen, Medusen, Sagitta, Polychaeten und anderer Planktontiere, sowie der Larvenformen von Echinodermen, Polychaeten, Crustaceen und anderen Wirbellosen.

Bodenfauna: Auftreten und Laichen verschiedener Tiere der Gezeitenzone. Tierwelt des tieferen Wassers und des Meeresbodens.

Algenkunde: Morphologische und entwicklungsgeschichtliche Studien an Chlorophyceen, Phaeophyceen und Rhodophyceen.

Die Wünsche der Teilnehmer nach bestimmten Arbeiten werden weitgehend berücksichtigt; es ist zweckmäßig, diese bereits bei der Anmeldung anzugeben.

Ausfahrten und Exkursionen werden bei günstigem Wetter so oft wie möglich ausgeführt.

Mitzubringen sind Lupe, Präparierinstrumente, Zeichengerät und ein Lehrbuch. Außerdem ist sehr zu empfehlen »Der Strandwanderer« von P. Kuckuck. Mikroskope können, soweit verfügbar, bei rechtzeitiger Bestellung von der Biologischen Anstalt geliehen werden.

Die Gebühren für den Kursus betragen 15.— RM, für Studierende 8.— RM. Auf Grund einer von der Biologischen Anstalt ausgestellten Ausweiskarte gewährt die Hapag eine Fahrpreismäßigung von 50%. Allen Anfragen und Anmeldungen ist Rückporto beizufügen. Anmeldungen bis spätestens 1. März erbeten.

Der Direktor der Biologischen Anstalt
i. V. Hagmeier.

Frankfurt a. M. Ferienkursus.

Vom 23.—28. April 1934 findet im Neurologischen Institut der Universität Frankfurt a. M. ein Ferienkurs über die Grundzüge der vergleichenden Anatomie des Gehirns der Wirbeltiere und die wichtigsten Methoden der neurohistologischen Technik statt. Anmeldungen bis spätestens 15. April 1934 bei Dr. ERNST SCHARRE, Neurologisches Institut, Frankfurt a. M.-Süd, Gartenstraße 229.

Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.

Der Vorstand der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging hat sich wie folgt konstituiert:

Vorsitzender: Prof. Dr. H. F. NIERSTRASZ, Utrecht.

Erster Sekretär: Dr. J. W. DE MAREES VAN SWINDEREN, Utrecht.

Zweiter Sekretär: Prof. Dr. H. BOSCHMA, Leiden.

Schatzmeister: Dr. C. J. v. D. KLAUW, Leiden.

Mitglieder: Prof. Dr. J. E. W. IHLE, Amsterdam. — Dr. J. A. BIERENS DE HAAN, Amsterdam. — Dr. B. HAVINGA, Amsterdam.

Abgetreten sind: Prof. Dr. H. J. JORDAN, Utrecht. — Dr. G. J. VAN OORDT, Utrecht. — Prof. Dr. L. M. BAAS BECKING, Leiden.

Personal-Nachrichten.

Adressenänderung.

Dr. J. Schaxel, Professor an der Akademie der Wissenschaften der USSR. in Leningrad.

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren *Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen* und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Halle a. S.).